

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-027836

(43)Date of publication of application : 27.01.1998

(51)Int.Cl.

H01L 21/68

(21)Application number : 08-182000

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 11.07.1996

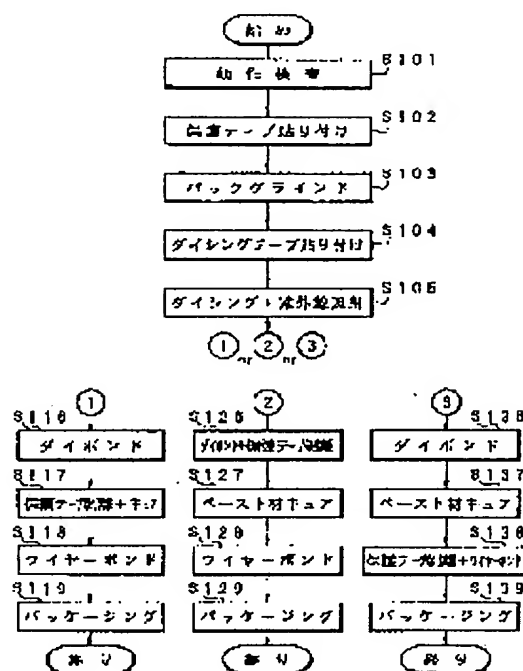
(72)Inventor : YAMANAKA HIDEO

## (54) MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR DEVICE AND SEMICONDUCTOR MANUFACTURING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance the yield of the production of a semiconductor device by a method wherein after inspection of the operation of a functional element is made, the processes extending over from a protective tape pasting process to background, dicing, die-bonding, wire-bonding and packaging processes are continuously executed.

SOLUTION: Inspection of the operation of a functional element is made (S101), a protective tape is stuck on the surface of a substrate to shave the rear of the substrate and thereafter, an ultraviolet irradiation-cured dicing tape is pasted on the rear of the substrate (S102 to S104). The substrate is cut to form a plurality of chip components and ultraviolet rays are irradiated on the dicing tape and the protective tape to cure the dicing and protective tapes (S105). Then, the protective tape is separated from the surface of the substrate and a paste material, with which the chip components and a package member are bonded together, is cured by heating (S117), terminals of the chip components and the package member are wired (S118) and the chip components are sealed to constitute a package (S119). Accordingly, the yield of the production of a semiconductor device can be enhanced.



\* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

### [Claim(s)]

[Claim 1]A process of conducting performance test of two or more functional devices formed on the surface of a substrate, and a process of sticking masking tape on the surface of said substrate after an inspection, A process which deletes a rear face of said substrate and is made into predetermined thickness while protecting said functional device with said masking tape, A process of sticking a dicing tape on a rear face of said substrate, and a process of cutting said substrate, dividing for two or more functional devices of every, and forming a chip, A process of taking up said chip from said dicing tape, and carrying it in a predetermined package member via predetermined paste material, A process of wiring electrically a process which stiffens said paste material, and said chip and a terminal of said package member, A manufacturing method of a semiconductor device comprising a process of closing said chip and constituting a package, and performing between each of these processes by continuous processing via an automatic conveyor style.

[Claim 2]A manufacturing method of the semiconductor device according to claim 1, wherein a surface-active agent contains in adhesives of said masking tape.

[Claim 3]A manufacturing method of the semiconductor device according to claim 1, wherein said masking tape is a firing exfoliation type by heating.

[Claim 4]A manufacturing method of the semiconductor device according to claim 1, wherein said masking tape is a self-contraction type by heating.

[Claim 5]A process of conducting performance test of two or more functional devices formed on the surface of a substrate, and a process of sticking on the surface of said substrate after an inspection masking tape which comprises a UV irradiation hardening type and a self-exfoliation type, A process which deletes a rear face of said substrate and is made into predetermined thickness while protecting said functional device with said masking tape, A process which makes said masking tape irradiate with and harden ultraviolet rays after cutting said substrate, dividing for two or more functional devices of every and forming a chip, a process of sticking a dicing tape on a rear face of said substrate, and, A process of taking up said chip from said dicing tape, and carrying it in a

predetermined package member via predetermined paste material, A process which stiffens said paste material, and a process which heats said masking tape and carries out self-exfoliation, A manufacturing method of a semiconductor device comprising a process of wiring said chip and a terminal of said package member electrically, and a process of closing said chip and constituting a package, and performing between each of these processes by continuous processing via an automatic conveyor style.

[Claim 6]A manufacturing method of the semiconductor device according to claim 5 heating said masking tape and carrying out self-contraction exfoliation within heating apparatus which stiffens this paste material after carrying said chip in said package member via said paste material.

[Claim 7]A manufacturing method of the semiconductor device according to claim 5 heating said masking tape and carrying out self-contraction exfoliation within a mounting apparatus which carries said chip in said package member via said paste material.

[Claim 8]A manufacturing method of the semiconductor device according to claim 5 also performing a process from measurement to product packing by continuous processing via said automatic conveyor style after a process of closing said chip and constituting a package when using that by which plating processing was beforehand performed to steel materials as said package member.

[Claim 9]A semiconductor manufacturing device which sticks masking tape on the surface of a substrate in which a functional device was formed, comprising:

A sticking means for sticking said bigger masking tape than area of the surface of this board on the surface of said substrate.

A cutting means which cuts said masking tape stuck by said sticking means along with an outer diameter of said substrate.

A transportation device which moves a contact position of said cutting means and said masking tape.

[Claim 10]It is a semiconductor manufacturing device which cuts a substrate with which UV irradiation hardening type masking tape is stuck on the surface, and a UV irradiation hardening type dicing tape is stuck on a rear face, A semiconductor manufacturing device having a UV irradiation means to irradiate the surface and a rear face of this board with ultraviolet rays, and to stiffen this masking tape and said dicing tape after cutting said masking tape and said substrate.

[Claim 11]A semiconductor manufacturing device which carries in the surface a chip in which masking tape has stuck to a predetermined package member, comprising:

A loading means for carrying said chip to a prescribed position of said package member.

A heating method which heats said masking tape after loading of said chip by said loading means.

A suction stripping means which attracts said masking tape which heated and carried out self-contraction by said heating method, and exfoliates from the surface of said chip.

[Claim 12]A semiconductor manufacturing device to which heat cure of the paste material for pasting up a chip in which masking tape has stuck, and a predetermined package member on the surface is carried out, comprising:

A transportation means which conveys said package member.

A heating method which heats said masking tape during conveyance by said transportation means.

A suction stripping means which attracts said masking tape which heated and carried out self-contraction by said heating method, and exfoliates from the surface of said chip.

[Claim 13]A transportation means which conveys said package member by which it is a semiconductor manufacturing device which wires electrically a chip in which masking tape has stuck, and a terminal of a predetermined package member, and said chip was carried in the surface, A heating method which heats said masking tape during conveyance by said transportation means, A suction stripping means which attracts said masking tape which heated and carried out self-contraction by said heating method, and exfoliates from the surface of said chip, A semiconductor manufacturing device provided with a wiring means for wiring electrically said chip after said masking tape exfoliates, and a terminal of said package member.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the manufacturing method and semiconductor manufacturing device of a semiconductor device which perform even the package process of a chip automatically at least from the performance-test process of a functional device.

[0002]

[Description of the Prior Art]In manufacture of a semiconductor device, after forming two or more functional devices in substrates, such as silicon, using various manufacturing installations arranged in a clean room, the performance test of this functional device is conducted in the state of the substrate. After conducting the performance test, this substrate is divided for every functional device, and it is considered as a chip, and this chip is carried in a predetermined package member, electric wiring is performed, packaging, such as closure by mold resin and a hermetic seal in a hollow package, is performed, and the product is completed.

[0003]Generally the final process to the last check and packing is respectively performed independently like the assembler to loading to a package member from division of the inspection process of the functional device formed in the substrate, and the substrate after an inspection, electric wiring, and packaging, and a physical distribution may be performed between each process.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]When each process is performed independently in this way, however, the stagnation loss between each process, It has been a problem, when each physical distribution between processes and the dust deposition in the case of storage, water absorption, a packing loss, etc. pose a problem and aim at production lead time shortening as the whole, a productivity drive, the yield, and improvement in quality and reliability.

[0005]Although assembling from this inspection process and performing even a process

and a final process continuously is also considered, it is necessary not to perform processes in a clean room, and if very large-scale equipment is not prepared, it is unrealizable because of adhesion of garbage in a chip, or prevention with a crack.

[0006]

[Means for Solving the Problem] This invention is a manufacturing method of a semiconductor manufacturing device of a semiconductor device accomplished in order to solve such a technical problem. Namely, a manufacturing method of a semiconductor device of this invention, A process of conducting performance test of two or more functional devices formed on the surface of a substrate, and a process of sticking masking tape on the surface of a substrate after an inspection, A process which deletes a rear face of a substrate and is made into predetermined thickness while protecting a functional device with masking tape, A process of sticking a dicing tape on a rear face of a substrate, and a process of cutting a substrate, dividing for two or more functional devices of every, and forming a chip, A process of taking up a chip from a dicing tape and carrying it in a predetermined package member via predetermined paste material, A process of wiring electrically a process which stiffens paste material, and a chip and a terminal of a package member, and a process of closing a chip and constituting a package are comprised, and between each of these processes is performed by continuous processing via an automatic conveyor style.

[0007] A process of conducting performance test of two or more functional devices formed on the surface of a substrate, A process of sticking on the surface of a substrate after an inspection masking tape which comprises a UV irradiation hardening type and a heat contraction type, A process which deletes a rear face of a substrate and is made into predetermined thickness while protecting a functional device with this masking tape, A process which makes masking tape irradiate with and harden ultraviolet rays after cutting a substrate, dividing for two or more functional devices of every and forming a chip, a process of sticking a dicing tape on a rear face of a substrate, and, A process of taking up a chip from a dicing tape and carrying it in a predetermined package member via predetermined paste material, A process which stiffens paste material, and a process which heats masking tape and carries out self-contraction exfoliation, A process of wiring a chip and a terminal of a package member electrically, and a process of closing a chip and constituting a package are comprised, and between each of these processes is also performed by continuous processing via an automatic conveyor style.

[0008] As a semiconductor manufacturing device which sticks masking tape on the surface of a substrate in which a functional device was formed, It has a sticking means for sticking bigger masking tape than that area on the surface of a substrate, a cutting means which cuts masking tape stuck by a sticking means along with an outer diameter of said substrate, and a transportation device which moves a contact position of this cutting means and masking tape.

[0009] If it is in a semiconductor manufacturing device which cuts a substrate with which UV

irradiation hardening type masking tape is stuck on the surface, and a UV irradiation hardening type dicing tape is stuck on a rear face, After cutting a substrate, it has a UV irradiation means to irradiate the surface and a rear face of the substrate with ultraviolet rays, and to stiffen masking tape and a dicing tape.

[0010]In a semiconductor manufacturing device which carries in the surface a chip in which masking tape has stuck to a predetermined package member, It has a loading means for carrying a chip to a prescribed position of a package member, a heating method which heats masking tape after loading of a chip by this loading means, and a suction stripping means which attracts masking tape which heated and carried out self-contraction by a heating method, and exfoliates from the surface of a chip.

[0011]In a semiconductor manufacturing device to which heat cure of the paste material for pasting up a chip in which masking tape has stuck, and a predetermined package member on the surface is carried out, It has a transportation means which conveys a package member, a heating method which heats masking tape during conveyance by a transportation means, and a suction stripping means which attracts masking tape which heated and carried out self-contraction by a heating method, and exfoliates from the surface of a chip.

[0012]In a semiconductor manufacturing device which wires electrically a chip in which masking tape has stuck to the surface, and a terminal of a predetermined package member, A transportation means which conveys a package member in which a chip was carried, and a heating method which heats masking tape during conveyance by a transportation means, It has a wiring means for wiring electrically a suction stripping means which attracts masking tape which heated and carried out self-contraction by a heating method, and exfoliates from the surface of a chip, and a chip after masking tape exfoliates and a terminal of a package member.

[0013]In a manufacturing method of a semiconductor device in this invention, masking tape is stuck after performance test of a functional device to a substrate face, Since a functional device can be protected with the masking tape from a back grinding process to a dicing process and a die-bonded process, it can be equal also to some dust deposition, and continuous processing of between each process can be carried out with easy equipment.

[0014]By what a UV irradiation hardening type and heat contraction type thing is used for as masking tape. Masking tape can be heated, self-contraction exfoliation can be carried out immediately after a die bonded or just before paste material hardening or a wire bond, and continuous processing between each process including masking tape exfoliation can be performed now.

[0015]As a semiconductor manufacturing device which sticks masking tape on the surface of a substrate, since a contact position of masking tape and a cutting means is movable by a transportation device, even when piece condition of a cutting means has fallen, a place with a sufficient piece condition of the cutting means can be chosen, without exchanging cutting means.

[0016]In a semiconductor manufacturing device which cuts a substrate, After cutting a substrate, by a UV irradiation means, surface masking tape and a dicing tape on the back can be irradiated with ultraviolet rays almost simultaneous, and hardening of masking tape by cutting of a substrate and UV irradiation and a dicing tape can be performed continuously.

[0017]In a semiconductor manufacturing device which carries a chip to a predetermined package member, Since masking tape is heated by a heating method, and masking tape carries out self-contraction and draws in in this state with this heating at a suction stripping means after carrying a chip by a loading means, masking tape can be easily exfoliated continuously immediately after carrying a chip.

[0018]With a semiconductor manufacturing device which carries out heat cure, paste material. By heating masking tape by a heating method during conveyance of a package member by a transportation means, self-contraction of this masking tape is carried out, by a suction stripping means, it can exfoliate easily and exfoliation of masking tape and heat cure of paste material can be continuously performed now.

[0019]With a semiconductor manufacturing device which wires electrically, a chip and a terminal of a predetermined package member. Since masking tape is heated, self-contraction is carried out by a heating method and it draws in by a suction stripping means while conveying a package member in which a chip was carried, masking tape can be exfoliated without through [ just before performing electric wiring with a chip and a terminal of a package member ] a help.

[0020]

[Embodiment of the Invention]Below, the embodiment in the manufacturing method and semiconductor manufacturing device of a semiconductor device of this invention is described based on figures. The flow chart, drawing 2 - drawing 4 drawing 1 explains the embodiment in the manufacturing method of the semiconductor device of this invention to be are an outline sectional view which illustrates the manufacturing method of a semiconductor device in order.

[0021]In carrying out continuous processing of each process mainly via a predetermined automatic conveyor style, in the manufacturing method of the semiconductor device in this embodiment, the feature is that is easy equipment and it enables it to protect the surface of a substrate.

[0022]There are three which he follows to either \*\* - \*\* using even Steps S101-S105 as common as a flow of processing, as shown in drawing 1. First, Steps S101-S105 which become common are explained. In the performance test shown in Step S101, a predetermined input signal is given to functional devices, such as a transistor formed in the substrate, and operation is inspected based on the output signal over this to them.

[0023]In the masking tape attachment shown in the following step S102, in order to protect a functional device, processing which sticks the masking tape which is a UV irradiation hardening type on the surface of a substrate, and comprises a heat contraction type is



performed. And in back grinding shown in Step S103, the rear face of a substrate in which a functional device is not formed is deleted, and a substrate is made into predetermined thickness.

[0024]Drawing 2 (a) - (c) supports Steps S101-S103 shown in drawing 1. That is, as shown in drawing 2 (a), after forming the predetermined functional device 2 in the surface of the substrate 1, an inspection is conducted and the masking tape 3 as shown in drawing 2 (b) is stuck. This masking tape 3 The UV irradiation hardening type adhesives 31 (for example, 20-40-micrometer thickness) and the heat contraction type base film 32. (For example, 40-micrometer thickness) from -- it is constituted, and an acrylic thing is used as the adhesives 31 and the thing of a polyolefin system and a polypropylene system is used as the base film 32.

[0025]Here, as initial adhesive strength of the masking tape 3, although it changes by the surface unevenness shape of the substrates 1, such as size of the chip after cutting, and a wafer, membraneous quality, etc., 50 to 300 (g/25mm) grade is used.

[0026]Since the pressure at the time of poor marking grinding the rear face of the substrate 1 at a next process in the performance test of a functional device in the case of the Bad ink-marks method instead of a mapping mode is concentrated and added to the substrate 1 via Bad ink marks, Thickness of the adhesives 31 of the masking tape 3 is made thicker than the height of Bad ink marks. Thereby, the adhesives 31 achieve the duty of shock absorbing material, mitigate the pressure concentration to the substrate 1 from Bad ink marks, and can prevent a crack of the substrate 1 now.

[0027]In back grinding of the rear face of the substrate 1 shown in drawing 2 (c). For example, rough grinding is carried out with an about [ #320 No. ] grinding stone, the thickness of the substrate 1 is ground from 620 micrometers to about 420 micrometers, after that, precision grinding is carried out using an about [ #2000 No. ] grinding stone, and the thickness of the substrate 1 is ground from 420 micrometers to about 400 micrometers. And it etches into the rear face of the substrate 1 if needed, and distortion of the substrate 1 produced in grinding is removed.

[0028]In this back grinding process, in order to delete the rear face of the substrate 1, a pressure is applied from the surface of the substrate 1, but since the masking tape 3 is stuck on the surface of the substrate 1, dust to the element region 2 and crack adhesion can be prevented.

[0029]Next, in the dicing tape attachment shown in Step S104 of drawing 1, processing which sticks a dicing tape on the rear face of the substrate which back grinding completed is performed. As shown in drawing 3 (a), the dicing tape 4 is a general-purpose UV irradiation hardening type tape, for example, acrylic UV irradiation hardening type adhesives (10-micrometer thickness) are attached to the base film (80-micrometer thickness) of a polyolefin system or a vinyl chloride system.

[0030]Here, although based also on the size of the chip after cutting as the dicing tape 4, adhesives are set up so that the adhesive strength after UV irradiation hardening may

become 50 (g/25mm) order. That is, although a non-UV irradiation hardening type tape may be sufficient at this time, adhesive strength is taken as adhesive strength 50 (g/25mm) suitable grade which does not interfere with a die-bonded pickup, although based also on the size of a chip.

[0031]Next, in the dicing + UV irradiation shown in Step S105 of drawing 1. A substrate is cut from on masking tape using a predetermined dicing blade, Full cutting dicing which cuts a dicing tape deeply to 30-40 micrometers is performed, Then, both masking tape and a dicing tape are irradiated with ultraviolet rays, each adhesives are stiffened, and adhesive strength with the chip, masking tape, and dicing tape which are formed by next division is reduced enough.

[0032]As shown in drawing 3 (b), in dicing, full cutting dicing of the substrate 1 is carried out using the dicing blade which is not illustrated, and two or more chips 10 are formed. Although generated by the cutting waste of the substrate 1 or the dicing tape 4 as the dust D in the case of this dicing, it does not adhere to the element region 2 directly only by adhering on the masking tape 3.

[0033]UV irradiation performed after full cutting dicing is performed in the UV irradiation part provided into the same dicer. This dicer is mentioned later.

[0034]Next, the processing which progresses to \*\* is explained. In the die bonded first shown in Step S116, the formed chip is taken up from a dicing tape and processing which carries to package members, such as a leadframe and a hollow package, is performed.

[0035]As shown in drawing 3 (c), in dicing, in order to take up the predetermined chip 10, it thrusts up from the dicing tape 4 bottom, and the chip 10 is thrust up using the pin P, vacuum absorption of this is carried out using flat collet C, and it carries to a predetermined package member.

[0036]In this pickup, since the masking tape 3 is stuck on the surface of the chip 10, even if it uses flat collet C, the element region 2 is not touched directly, and even if the dust D is caught between flat collet C and the chip 10, a crack is not attached to the element region 2.

[0037]That flat collet C can be used in this pickup, Also when dealing with the chip 10 in which sizes differ, it can take up using the same flat collet C, and there is also a merit that exchange of the collet in size change becomes unnecessary, and can improve productivity substantially.

[0038]Next, heat cure of the paste material which has pasted up exfoliation of the masking tape currently stuck on the surface of the chip, and a chip and a package member as a masking tape exfoliation + cure shown in Step S117 is performed continuously.

[0039]The heating furnace provided with the tape peeling function mentioned later and heating functions performs this processing. That is, while conveying the package member in which the chip was carried, an around 100 \*\* clean hot wind is sprayed on masking tape, and self-contraction is carried out. Then, heating (for example, 200 \*\* 1 minute) for carrying out suction removal of the masking tape which carried out self-contraction, continuing

conveyance further, and stiffening paste material by vacuum suction, is performed.

[0040]Drawing 4 shows the state of self-contraction exfoliation of masking tape, and, in the case of a leadframe, (b) of (a) is a case of a hollow package. The chip 10 is pasted up on the die pad 21 via the paste material 11, while conveying this leadframe 20, in the case of the leadframe 20 shown in drawing 4 (a), the hot wind of clean  $N_2$  is sprayed, and self-contraction of the masking tape 3 is carried out. And it exfoliates by carrying out vacuum suction.

[0041]In the case of the hollow package 30 shown in drawing 4 (b), the chip 10 is pasted up on that centrum via the paste material 11, and the hot wind of clean  $N_2$  is sprayed,

conveying the hollow package 30 in this state. Self-contraction of the masking tape 3 is carried out by this, and it exfoliates by vacuum suction. When using the bad hollow package 30 of heat conduction at this time, preheating at about 50 \*\* is desirable.

[0042]Even if it is a case where which package member is used, into the same heating furnace, self-exfoliation of the masking tape 3 is carried out by heat contraction, and while performing continuous carrying, heating for stiffening the paste material 11 is performed.

[0043]Next, processing which wires electrically the chip in which masking tape exfoliated, and the predetermined terminal of a package member as a wire bond shown in Step S118 of drawing 1 is performed. The bonding wire of for example, the diameter of 25 micrometer is used, and wiring is performed by the temperature of a chip being 150 \*\*.

[0044]Subsequently, closure processing of a chip is performed as packaging shown in Step S119. When the leadframe 20 shown in drawing 4 (a) is used, the chip 10 is really closed with epoxy system mold resin, for example by the transfer mold method. When the hollow package 30 shown in drawing 4 (b) is used, A stage sealer etc. are used for the hollow package 30, a glass seal is performed or potting closure by transparent resin is performed. A semiconductor device is completed by this.

[0045]Next, the case where it progresses to \*\* from processing of Steps S101-S105 is explained. In the die-bonded + masking tape exfoliation first shown in Step S126, after taking up a chip from a dicing tape and carrying it to package members, such as a leadframe and a hollow package, continuous processing which exfoliates the masking tape currently stuck on the chip is performed.

[0046]The mechanism in which the die bonder used here takes up a chip, It has a mechanism which applies paste material to the prescribed position of a package member, what is called a die-bonding mechanism that carries a chip to a package member, and a mechanism which heats masking tape, carries out self-contraction and exfoliates by vacuum suction. This die bonder is mentioned later.

[0047]Next, heat cure of the paste material which has pasted up the chip and the package member is performed as a paste material cure shown in Step S127. Although heat cure of this paste material is performed using a predetermined heating furnace, it is connected with the previous die bonder via the automatic conveyor style, and automatic predetermined

heat-treatment will be performed succeeding the die-bonded and masking tape exfoliation back.

[0048]Subsequently, processing which wires a chip and the terminal of a package member electrically by a bonding wire is performed as a wire bond shown in Step S128. It is connected with a previous heating furnace via an automatic conveyor style, and the wire bonder which performs wiring processing can also be continuously processed now.

[0049]And the chip carried in the package member is closed as packaging shown in Step S129, and a package is completed. When a leadframe is used as a package member, a chip is really closed with epoxy system mold resin, for example by the transfer mold method. When a hollow package is used, A stage sealer etc. are used for a hollow package, a glass seal is performed or potting closure by transparent resin is performed. Thereby, a semiconductor device is completed.

[0050]Next, the case where it progresses to \*\* from processing of Steps S101-S105 is explained. As a die bonded first shown in Step S136, a chip is taken up from a dicing tape and processing carried to package members, such as a leadframe and a hollow package, is performed.

[0051]In the paste material cure shown in the following step S137, heat cure of the paste material which has pasted up the chip and the package member is performed. The heating furnace used here as well as the point is connected with the die bonder via the automatic conveyor style, and automatic heat-treatment will be performed succeeding the die-bonded back. At this time, it is desirable to use the paste material which carries out heat cure below 70 \*\*. As paste material, the thing of a UV irradiation hardening type or a moisture curing type may be used.

[0052]Subsequently, in the masking tape exfoliation + wire bond shown in Step S138, after exfoliating the masking tape currently stuck on the surface of the conveyed chip, predetermined electric wiring is performed continuously.

[0053]That is, in the wire bonder which performs this processing. Just before performing wiring by a bonding wire, masking tape is heated and self-contraction was carried out, and it has the mechanism which exfoliates by vacuum suction, and the column part and capillary for connecting a bonding wire on the carrying path after exfoliation are arranged. Masking tape can be exfoliated by this just before a wire bond, without through a help. This wire bonder is mentioned later.

[0054]And processing which closes the chip which the wire bond completed as packaging shown in the following step S139 is performed. When a leadframe is used as a package member, a chip is really closed with epoxy system mold resin, for example by the transfer mold method. When a hollow package is used, A stage sealer etc. are used for a hollow package, a glass seal is performed or potting closure by transparent resin is performed. Thereby, a semiconductor device is completed.

[0055]\*\* Even if it is a case where processing [ which ] which is -\*\* is performed, from masking tape being stuck on the surface of a chip. Since a crack can be prevented from

dust being attached to a functional device or being attached while this masking tape is stuck, it can process, even if it does not use equipment of an advanced clean room etc. in the meantime.

[0056]Drawing 5 is a flow chart explaining other manufacturing methods. The manufacturing method of this semiconductor device is an example in the case of using what comprises a general-purpose UV irradiation hardening type as masking tape stuck on a substrate. First, at the performance test of Step S201, processing which inspects operation of the functional device formed in the substrate is performed, and processing which sticks UV irradiation hardening type masking tape on the surface of a substrate is performed by masking tape attachment of Step S202. When exfoliating masking tape at a next process, low adhesive strength and the thing of low tacking force are used so that the fail mark ink attached to the substrate by the performance test may not separate, and it is made 50 to 200 (g/25mm) grade as the adhesive strength.

[0057]In using the thing provided with the adhesives of surface-active agent mixing as masking tape, Although it is satisfactory, it is necessary to enable it for keeping the fail mark ink attached to the substrate by the performance test from separating, when exfoliating masking tape at a next process, and the cutting water in the case of next dicing and spin washing to remove adhesives finely in the performance-test judging of a mapping mode.

[0058]Next, in back grinding shown in Step S203, the thickness of a substrate is ground from 620 micrometers to about 420 micrometers using a grinding machine, after that, precision grinding is carried out using an about [ #2000 No. ] grinding stone, and the thickness of the substrate 1 is ground from 420 micrometers to about 400 micrometers. And it etches into the rear face of the substrate 1 if needed, and distortion of the substrate 1 produced in grinding is removed.

[0059]In this back grinding process, in order to delete the rear face of a substrate, a pressure is applied from the surface of a substrate, but since masking tape is stuck on the surface of the substrate, dust to an element region and crack adhesion can be prevented.

[0060]Subsequently, while making the masking tape stuck on the surface of the substrate irradiate with and harden ultraviolet rays as UV irradiation + masking tape exfoliation shown in Step S204 (about  $200 \text{ mJ/cm}^2$ ), the masking tape after hardening is exfoliated. What is necessary is just to remove masking tape on it, as it sticks on the tape for exfoliation in order to exfoliate. When a Bad mark method performs performance-test distinction, these Bad ink marks are kept from separating, although it is satisfactory in performance-test distinction of a mapping mode at this time.

[0061]Next, in the dicing tape attachment shown in Step S205, the dicing tape which comprises a UV irradiation hardening type is stuck on the rear face of a substrate. When extending this dicing tape and not extending using the base film of a vinyl chloride system, the base film of a polyolefin system is used.

[0062]Then, after carrying out full cutting dicing of the substrate and forming two or more

chips as dicing + UV irradiation shown in Step S206, it irradiates with ultraviolet rays in the same dicer, a dicing tape is stiffened, and it is made predetermined adhesive strength. A non-UV irradiation hardening type may be used as a dicing tape at this time.

[0063]Subsequently, the dicing tape to which two or more chips after division are attached as dicing tape extension shown in Step S207 is extended, and a crevice of 0.1 mm or more is opened between each chip. When this takes up each chip from a dicing tape, it is to keep the inverted pyramidal collet from contacting the next chip, when using an inverted pyramidal collet. Therefore, when taking up a chip and using a flat collet with contacting parts smaller than a chip, dicing tape extension of this step S207 is unnecessary.

[0064]Next, as a die bonded shown in Step S208, using an inverted pyramidal collet or a flat collet, a chip is taken up from a dicing tape and carried to package members, such as a leadframe and a hollow package.

[0065]Then, the paste material for pasting up a chip and a package member is heated and (for example, an elevated-temperature short-time hardening type 200 \*\*, 1 minute, and a low-temperature long time hardening type 150 \*\*, about 60 minutes) stiffened as a paste material cure shown in Step S209.

[0066]Next, in the wire bond shown in Step S210, a chip and the terminal of a package member are wired by a bonding wire. As a bonding wire, the gold streak of the diameter of 25 micrometer is used, and it wires by heating the temperature of a chip at 150 \*\* - 250 \*\*.

[0067]And processing which closes the chip which electric wiring completed as packaging shown in Step S211, and constitutes a package is performed. For example, when a package member comprises a leadframe, a chip is really closed with epoxy system mold resin by the transfer mold method, when a hollow package is used, a glass seal is given using A stage sealer etc., and the hermetic seal of the chip is carried out into a centrum. A semiconductor device is completed by this.

[0068]While becoming possible to aim at improvement in productivity by carrying out continuous processing of each process to these steps S201-S211 using an automatic conveyor style, By sticking masking tape on the surface of a substrate, since a crack can be prevented from dust adhering to a functional device or adhering, a semiconductor device can be manufactured with easy equipment.

[0069]Next, the embodiment in the semiconductor manufacturing device of this invention is described. The semiconductor manufacturing device in this embodiment is used in order to realize continuous processing from the manufacturing method of the semiconductor device explained previously, i.e., the performance test of a functional device, to packaging.

[0070]First, the semiconductor manufacturing device shown in drawing 6 is the masking tape mounter 100 for sticking the masking tape 3 on the substrate 1. As shown in drawing 6 (a), this masking tape mounter 100 is provided with the following.

The stage S for carrying out vacuum absorption maintenance of the substrate 1.

The cutter K which cuts the masking tape 3 along with the outer diameter of the substrate 1 after sticking the masking tape 3 on the surface of the substrate 1.

[0071]In order to cut by the cutter K after sticking the masking tape 3, as shown in drawing 6 (b), the angle of the cutter K is leaned 30 degrees - 45 degrees to compensate for camfering to which it was given at the end of the substrate 1. And the cutter K is rotated along with the outer diameter of the substrate 1 at this angle (refer to the two-dot chain line arrow shown in drawing 1 (a)).

[0072]Although there is also a method of heating the cutter blade point for the improvement in cutter cutting capacity, when using a heat contraction self-exfoliation type thing as the masking tape 3, the temperature of the cutter blade point is held below to the temperature (about 70 \*\*) which carries out heat contraction.

[0073]Thus, it can be made hard to separate from the substrate 1 in the masking tape 3 after cutting by leaning the cutter K now. The cutter K can be moved now to the sliding direction, as shown in the arrow (A) and (B) of drawing 6 (b). By enabling it to move the position of the cutter K, even when the piece condition in a contact position with the masking tape 3 worsens, It can go out only by moving the position, a place in good order can be chosen, without exchanging the cutter K, and the replacing period of the cutter K can be substantially extended now.

[0074]Next, the semiconductor manufacturing device shown in drawing 7 is the dicer 200 which divides the substrate 1. As shown in drawing 7 (a), this dicer 200, The cut section 201 for cutting the substrate 1, and the spinner washing section 202 which washes the substrate 1 after cutting, The cutting water and the penetrant remover feed zone 203 which supply cutting and a penetrant remover (for example, cutting and the penetrant remover of carbon dioxide mixing) to the cut section 201 and the spinner washing section 202, It comprises the UV irradiation hard spot 205 which makes the arm 204 which conveys the substrate 1 to a prescribed position, and the masking tape and dicing tape which were stuck on the substrate 1 after cutting the substrate 1 irradiate with and harden ultraviolet rays.

[0075]The substrate 1 before cutting is conveyed where a dicing tape is stuck on a rear face from a dicing tape mounter. The substrate 1 is conveyed to the cut section 1, and full cutting dicing is carried out with masking tape here. The substrate 1 after cutting is conveyed to the spinner washing section 202 by the arm 204, and spin washing and desiccation are performed with the penetrant remover supplied from cutting water and the penetrant remover feed zone 203.

[0076]The substrate 1 which washing ended is conveyed by the arm 204 to the UV irradiation hard spot 205. As shown in drawing 7 (b), the UV irradiation hard spot 205, It is that by which ultraviolet irradiation lamp L is respectively provided in the surface (above) and the rear face (below) of the substrate 1 conveyed, While the substrate 1 supported by the retaining ring 1a conveys a transportation belt V top, the surface and the rear face of the substrate 1 are irradiated with ultraviolet rays, and masking tape and a dicing tape are stiffened by the ultraviolet rays. When a dicing tape is a non-UV irradiation hardening type



tape, the ultraviolet irradiation lamp by the side of a rear face is unnecessary.

[0077]When masking tape is a UV irradiation hardening type, irradiate with the ultraviolet rays of the specified quantity by the UV irradiation hard spot 205 in the dicer 200 after full cutting dicing, it is made to fully harden, and adhesive strength is reduced enough.

[0078]When masking tape has surface-active agent content adhesives, After full cutting dicing, heat pure water (80 \*\* - 100 \*\*) is made to inject in the spinner washing section 202, heat contraction self-exfoliation of the base film is carried out, and removal washing of the surface-active agent content adhesives is succeedingly carried out from the surface of a chip with pure water. Under the present circumstances, a cleaning effect can be further heightened by making pure water contain 5% or less of isopropyl alcohol.

[0079]It becomes possible to perform automatically from division of the substrate 1 with which masking tape and a dicing tape were stuck to hardening of the masking tape by washing and UV irradiation of the substrate 1, and a dicing tape by using such DAIDA 200. Automatically carry of after hardening of masking tape and a dicing tape will be carried out by transportation belt V to the following die bonder.

[0080]The semiconductor manufacturing device shown in drawing 8 is the die bonder 300 for carrying the chip comparatively therefore formed to a predetermined package member by a substrate. The substrate 1 divided by the dicer 200 (refer to drawing 7) explained previously is conveyed to this die bonder 300, after having been supported by the retaining ring 1a.

[0081]The leadframe stocker 301 or hollow package stocker (not shown) which is a package member at this die bonder 300 and which stores the leadframe 20 or the hollow package (not shown), for example, The dispense nozzle D which applies paste material to the prescribed position of the leadframe 20 or a hollow package. It has collet C' which carries the chip 10 to the prescribed position of the leadframe 20 or hollow package taken up and conveyed, and a suction peeling mechanism which carries out suction removal of the masking tape by vacuum suction while spraying a hot wind on the chip 10 after loading.

[0082]The masking tape 3 is stuck on the surface of each chip 10 of the substrate 1 conveyed from the dicer 200 (refer to drawing 7), and collet C' takes up the chip 10 via this masking tape 3. Conveyance of a pickup and the leadframe 20 of the chip 10 by this collet C', or a hollow package is synchronized, and the chip 10 is carried via paste material to the die pad of the leadframe 20 or the hollow package one by one.

[0083]And the hot wind (about 100 \*\*) of clean N<sub>2</sub> is sprayed on this chip 10 immediately after loading. Thereby, the masking tape 3 currently stuck on the surface of the chip 10 carries out self-contraction with heat. By performing vacuum suction in this state, the masking tape 3 which carried out self-exfoliation can be attracted, and it can exfoliate now from the chip 10. In the case of the bad hollow package of heat conduction, it is good to preheat a suction peeling mechanism at about 50 \*\*.

[0084]This die bonder 300 is used when applying the flow of \*\* shown in drawing 1 provided with the process of exfoliating the masking tape 3 immediately after performing a



die bonded.

[0085]In the case of what is a single individual with the hollow package using ceramics or mold resin material. The carrying electrode holder which puts in order and holds plurality is prepared, and if it conveys where two or more hollow packages are held in this carrying electrode holder, it will become possible to perform the same conveyance as the leadframe 20.

[0086]When the lead of two or more hollow packages is connected and it has become leadframe-like, to convey like the leadframe 20 which comprises 42 common alloys and steel materials, and to perform trim/form of a lead and what is necessary is made just to measure at a next process individually.

[0087]Next, the semiconductor manufacturing device shown in drawing 9 is the heating way 400 for stiffening the paste material for pasting up the chip 10 on package members, such as the leadframe 20 and a hollow package. This heating way 400 is provided with the function to exfoliate the masking tape 3 just before heating which hardens the paste material which pastes up the chip 10.

[0088]Therefore, even after passing through a die-bonded process, the masking tape 3 is stuck, and this heating way 400 is used when applying the flow of \*\* shown in drawing 1 which exfoliates at the process of a subsequent paste material cure.

[0089]The leadframe 20 and hollow package by which the chip 10 in the state where the masking tape 3 was stuck on the surface is carried are carried in by transportation belt V in the heating way 400. Immediately after this carrying in, while preheating (about 50 \*\*) is given with heating with the heater H1, the hot wind (about 100 \*\*) of clean N<sub>2</sub> heated with the heater H is sprayed on the masking tape 3. Self-contraction of the masking tape 3 can be carried out by this hot wind, and the masking tape 3 can be exfoliated from the surface of the chip 10 by performing vacuum suction in this state.

[0090]In the case of the bad hollow package (ceramics and mold resin material) of heat conduction, the preheating with the heater H1 is required, but in the case of the leadframe 20 which comprises good 42 alloy material and steel materials of heat conduction, the preheating with the heater H1 is necessarily unnecessary.

[0091]The leadframe 20 or a hollow package is conveyed continuously, and stiffens paste material with the following heater H2. Thereby, it becomes possible to perform exfoliation of the masking tape 3 and hardening of paste material continuously, conveying the leadframe 20 or a hollow package.

[0092]Next, the semiconductor manufacturing device shown in drawing 10 is the wire bonder 500 which wires electrically the chip 10, the leadframe 20, or hollow package carried in the leadframe 20 or the hollow package. The mechanism which exfoliates the masking tape 3 stuck on the surface of the chip 10, the preheating part 501 of the chip 10, and the column part 502 which wires the bonding wire W are formed in this wire bonder 500.

[0093]Since the masking tape 3 is exfoliated just before a wire bond, such a wire bonder

500 is used when applying the flow of \*\* shown in drawing 1.

[0094]The leadframe 20 or hollow package by which the chip 10 in the state where the masking tape 3 was stuck on the surface is carried is carried in to the wire bonder 500 by transportation belt V. And while being heated by about 50 \*\* by this preheating part 501, the hot wind (about 100 \*\*) of clean N<sub>2</sub> heated with the heater H is sprayed on the masking tape 3.

[0095]Since its heat resistance will improve if the acrylic adhesives of the UV irradiation hardening type masking tape 3 carry out UV irradiation hardening, detachability is good even if it heats at about 100 \*\*.

[0096]In the case of the bad hollow package (ceramics and mold resin material) of heat conduction, it is necessary to preheat with the heater H of the preheating part 501 but, and. In the case of the leadframe 20 which comprises good 42 alloy material and steel materials of heat conduction, preheating with the heater H of the preheating part 501 is necessarily unnecessary.

[0097]The masking tape 3 can be easily exfoliated now from the surface of the chip 10 by the masking tape 3 carrying out self-contraction and performing vacuum suction in this state by this hot wind. The chip 10 in which the masking tape 3 exfoliated is conveyed further, and is heated by the further predetermined elevated temperature (150 \*\* - 250 \*\*) with the heater H by the column part 502. And it wires by the capillary D by taking about the bonding wire W between the chip 10, the leadframe 20, or a hollow package.

[0098]By using such a wire bonder 500, even if it attaches the masking tape 3 to the surface of the chip 10 just before the wire bond, it becomes possible to exfoliate the masking tape 3 automatically just before a wire bond.

[0099]At this time, it will be the requisite to perform curing treatment using paste material, such as cold cure type paste material 70 \*\* or less, UV irradiation hardening type paste material, and moisture curing type paste material, so that the heat contraction self-exfoliation type masking tape 3 may not exfoliate.

[0100]What is necessary is providing a stocker, or arranging two or more manufacturing installations parallel to an automatic transferring machine, and making it just not reduce the whole throughput before the low manufacturing installation of a throughput, when producing a semiconductor device continuously using each these-explained manufacturing installation.

[0101]Although explanation of the manufacturing method and the manufacturing installation was given mainly by making a silicon semiconductor device into an example in this embodiment, it is the same even if it is manufacture of compound semiconductor devices, such as gallium arsenide.

[0102]

[Effect of the Invention]As explained above, according to the manufacturing method and semiconductor manufacturing device of a semiconductor device of this invention, there are the following effects. That is, after the performance test of a functional device, each process

from masking tape attachment to back grinding, dicing, a die bonded, a wire bond, and packaging can be performed continuously at least, and it becomes possible to aim at improvement in the production yield.

[0103]In using the leadframe to which plating processing was performed beforehand, it can assemble from the performance test of a functional device, even trim/form, measurement, and packing can be performed continuously, and it becomes possible to plan a productivity drive.

[0104]At the process [ with the masking tape stuck on the surface of the substrate it becomes possible to protect a functional device dust deposition and with a crack and masking tape is attached ] of a between, the necessity of making a clean level high is lost and it becomes possible to perform continuous processing also with easy equipment. Since a functional device can be protected with this masking tape, a reliable semiconductor device can be provided.

[0105]Easy moreover, masking tape can be automatically exfoliated without a paste residue within a predetermined manufacturing installation by using a heat contraction type thing as masking tape, and it becomes possible to attain continuation-ization of each process.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a flow chart explaining the manufacturing method of the semiconductor device of this embodiment.

[Drawing 2]It is an outline sectional view (the 1) explaining the manufacturing method of this embodiment.

[Drawing 3]It is an outline sectional view (the 2) explaining the manufacturing method of this embodiment.

[Drawing 4]It is an outline sectional view (the 3) explaining the manufacturing method of this embodiment.

[Drawing 5]It is a flow chart explaining other manufacturing methods.

[Drawing 6]It is a type section figure explaining a masking tape mounter.

[Drawing 7]It is a mimetic diagram explaining a dicer.

[Drawing 8]It is a mimetic diagram explaining a die bonder.

[Drawing 9]It is a mimetic diagram explaining a heating furnace.

[Drawing 10]It is a mimetic diagram explaining a wire bonder.

[Description of Notations]

1 Substrate Two Functional device 3 masking tape Four Dicing sheet

10 Chip 20 Leadframe 30 hollow packages

100 Masking tape mounter 200 Dicer

300 Die bonder 400 Heating furnace 500 Wire bonder

---

[Translation done.]

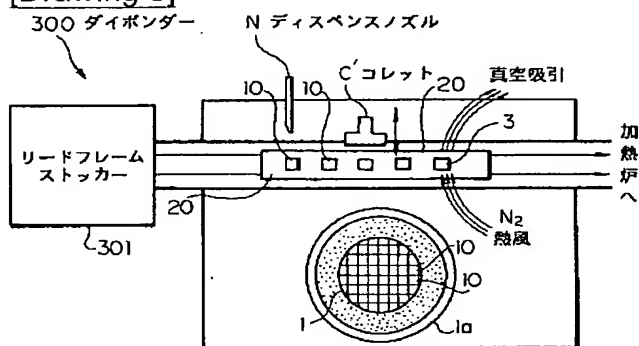
## \* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

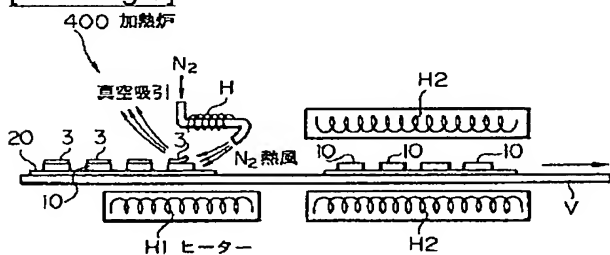
## DRAWINGS

[Drawing 8]



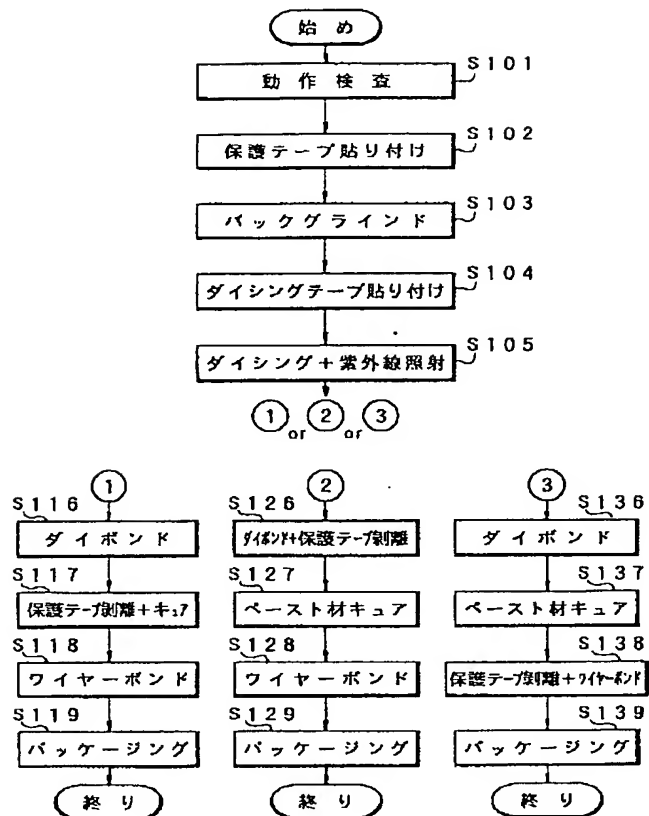
ダイボンダーを説明する模式図

[Drawing 9]



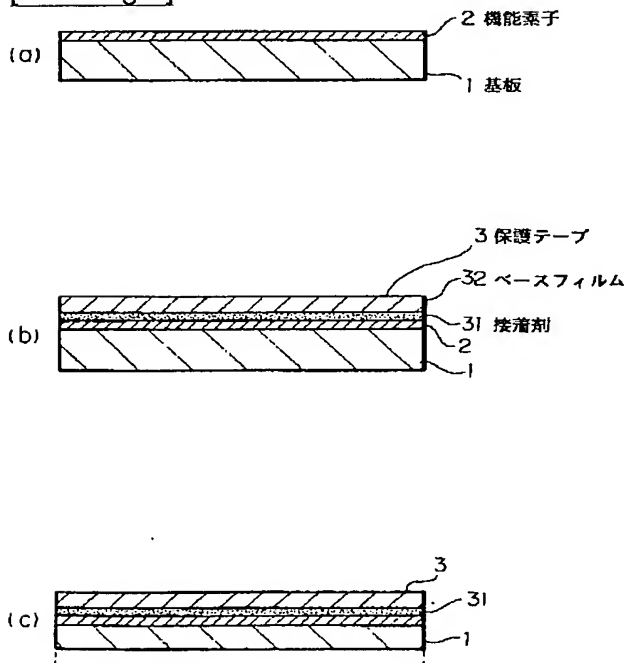
加熱炉を説明する模式図

[Drawing 1]



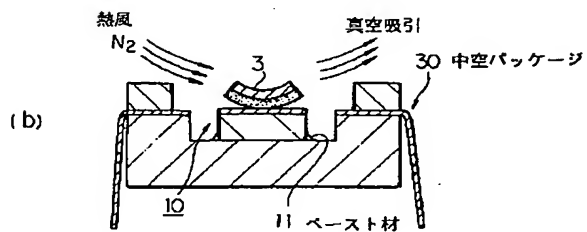
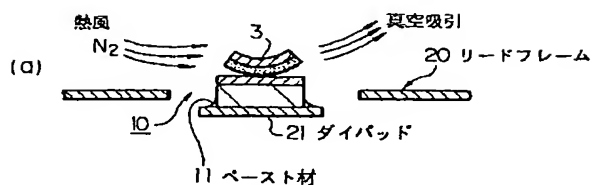
本実施形態を説明するフローチャート

[Drawing 2]

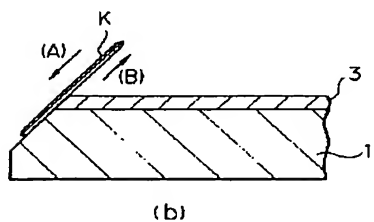
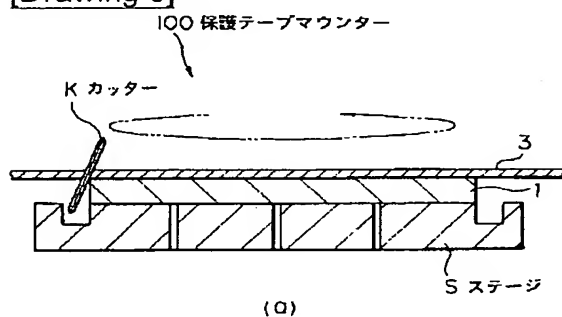


本実施形態を説明する概略断面図 (その1)

[Drawing 4]

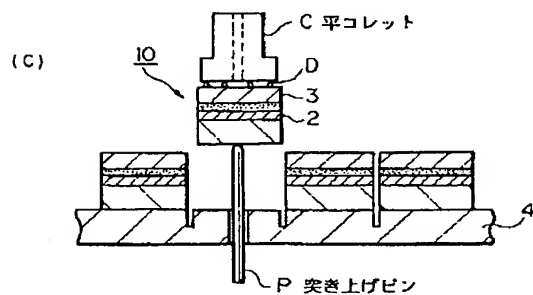
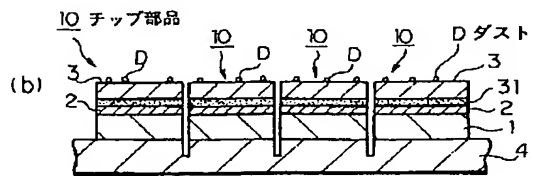
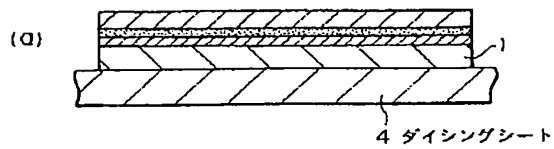


本実施形態を説明する概略断面図（その3）

**[Drawing 6]**

保護テープマウンターを説明する模式断面図

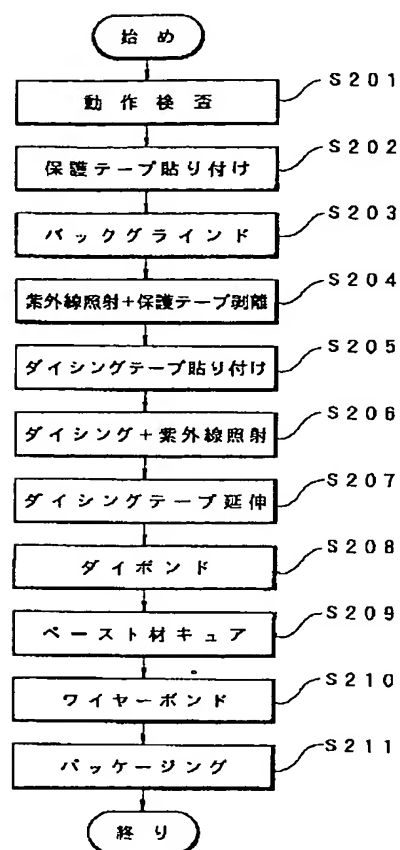
**[Drawing 3]**



本実施形態を説明する概略断面図 (その2)

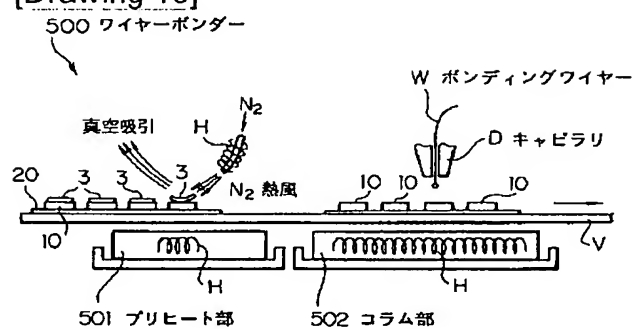
[Drawing 5]





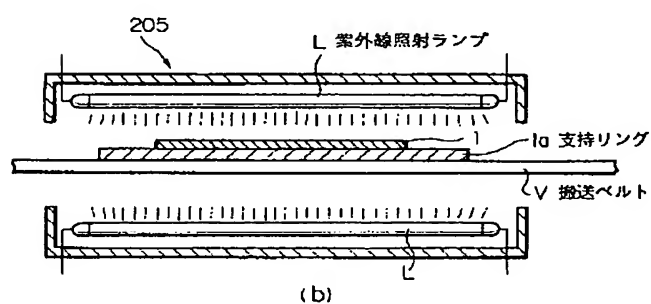
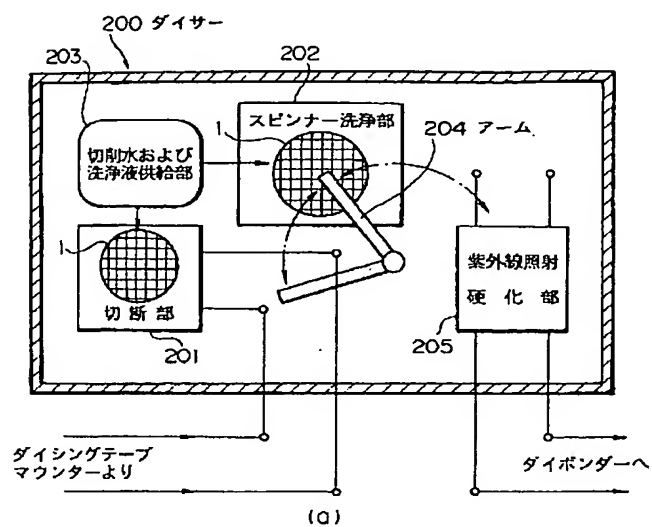
他の製造方法を説明するフローチャート

[Drawing 10]



ワイヤーボンダーを説明する模式図

[Drawing 7]



ダイサーを説明する模式図

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-27836

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月27日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

H 0 1 L 21/68

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 1 L 21/68

技術表示箇所

A

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平8-182000

(22) 出願日 平成8年(1996) 7月11日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 山中 英雄

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

一株式会社内

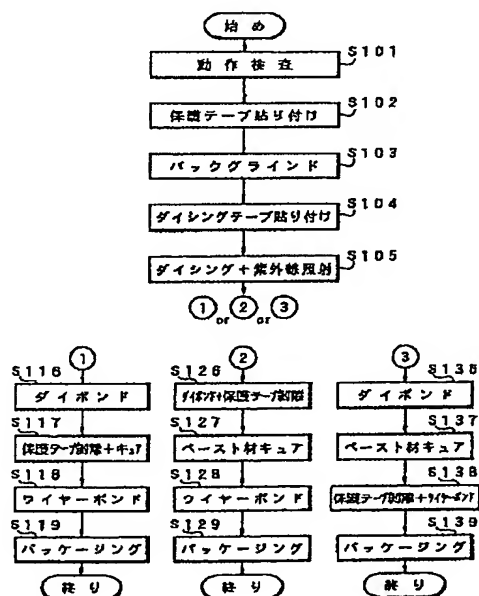
(74) 代理人 弁理士 船橋 國則

(54) 【発明の名称】 半導体装置の製造方法および半導体製造装置

(57) 【要約】

【課題】 機能素子の動作検査から少なくともパッケージングまでを連続して行うこと。

【解決手段】 機能素子の動作検査を行う工程と (S101)、基板表面に保護テープを貼り付ける工程と (S102)、基板裏面を削る工程と (S103)、基板裏面に紫外線照射硬化型のダイシングテープを貼り付ける工程と (S104)、基板を切断して複数のチップ部品を形成し、ダイシングテープと保護テープとに紫外線を照射して硬化させる工程と (S105、106)、チップ部品をパッケージ部材に搭載する工程と (S116、117)、チップ部品とパッケージ部材の端子とを配線する工程と (S118)、チップ部品を封止してパッケージを構成する工程と (S119) を、自動搬送機構を介して連続処理する。



本実施形態を説明するフローチャート

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板の表面に形成された複数の機能素子の動作検査を行う工程と、  
 検査後の前記基板の表面に保護テープを貼り付ける工程と、  
 前記保護テープで前記機能素子を保護しながら前記基板の裏面を削り所定の厚さにする工程と、  
 前記基板の裏面にダイシングテープを貼り付ける工程と、  
 前記基板を切断して複数の機能素子毎に分割し、チップ10  
 部品を形成する工程と、  
 前記チップ部品を前記ダイシングテープからピックアップして所定のパッケージ部材に所定のペースト材を介して搭載する工程と、  
 前記ペースト材を硬化させる工程と、  
 前記チップ部品と前記パッケージ部材の端子とを電氣的に配線する工程と、  
 前記チップ部品を封止してパッケージを構成する工程とから成り、  
 これらの各工程間を自動搬送機構を介して連続処理で行うことを特徴とする半導体装置の製造方法。  
 【請求項2】 前記保護テープの接着剤には界面活性剤が含有していることを特徴とする請求項1記載の半導体装置の製造方法。  
 【請求項3】 前記保護テープは加熱による発泡剥離型であることを特徴とする請求項1記載の半導体装置の製造方法。  
 【請求項4】 前記保護テープは加熱による自己収縮型であることを特徴とする請求項1記載の半導体装置の製造方法。  
 【請求項5】 基板の表面に形成された複数の機能素子の動作検査を行う工程と、  
 検査後の前記基板の表面に紫外線照射硬化型かつ自己剥離型から成る保護テープを貼り付ける工程と、  
 前記保護テープで前記機能素子を保護しながら前記基板の裏面を削り所定の厚さにする工程と、  
 前記基板の裏面にダイシングテープを貼り付ける工程と、  
 前記基板を切断して複数の機能素子毎に分割しチップ部品を形成した後、前記保護テープに紫外線を照射して硬化させる工程と、  
 前記チップ部品を前記ダイシングテープからピックアップして所定のパッケージ部材に所定のペースト材を介して搭載する工程と、  
 前記ペースト材を硬化させる工程と、  
 前記保護テープを加熱して自己剥離させる工程と、  
 前記チップ部品と前記パッケージ部材の端子とを電氣的に配線する工程と、  
 前記チップ部品を封止してパッケージを構成する工程とから成り、

これらの各工程間を自動搬送機構を介して連続処理で行うことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項6】 前記チップ部品を前記ペースト材を介して前記パッケージ部材に搭載した後、該ペースト材を硬化させる加熱装置内で前記保護テープを加熱して自己収縮剥離させることを特徴とする請求項5記載の半導体装置の製造方法。

【請求項7】 前記チップ部品を前記ペースト材を介して前記パッケージ部材に搭載する搭載装置内で前記保護テープを加熱して自己収縮剥離させることを特徴とする請求項5記載の半導体装置の製造方法。

【請求項8】 前記パッケージ部材として予め鋼材にめっき処理が施されたものを使用する場合、前記チップ部品を封止してパッケージを構成する工程の後、測定から製品梱包までの工程も前記自動搬送機構を介して連続処理で行うことを特徴とする請求項5記載の半導体装置の製造方法。

【請求項9】 機能素子が形成された基板の表面に保護テープを貼り付ける半導体製造装置であって、  
 前記基板の表面に該基板の表面の面積より大きな前記保護テープを貼り付けるための貼り付け手段と、  
 前記貼り付け手段によって貼り付けられた前記保護テープを前記基板の外縁に沿って切断する切断手段と、  
 前記切断手段と前記保護テープとの接触位置を移動する移動手段とを備えていることを特徴とする半導体製造装置。

【請求項10】 表面に紫外線照射硬化型の保護テープが貼り付けられ、裏面に紫外線照射硬化型のダイシングテープが貼り付けられている基板を切断する半導体製造装置であって、  
 前記保護テープおよび前記基板を切断した後、該基板の表面および裏面に紫外線を照射して該保護テープと前記ダイシングテープとを硬化させる紫外線照射手段を備えていることを特徴とする半導体製造装置。

【請求項11】 表面に保護テープが貼り付いているチップ部品を所定のパッケージ部材へ搭載する半導体製造装置であって、  
 前記チップ部品を前記パッケージ部材の所定位置へ搭載するための搭載手段と、  
 前記搭載手段による前記チップ部品の搭載の後、前記保護テープを加熱する加熱手段と、  
 前記加熱手段によって加熱され自己収縮した前記保護テープを吸引して前記チップ部品の表面から剥離する吸引剥離手段とを備えていることを特徴とする半導体製造装置。

【請求項12】 表面に保護テープが貼り付いているチップ部品と所定のパッケージ部材とを接着するためのペースト材を加熱硬化させる半導体製造装置であって、  
 前記パッケージ部材を搬送する搬送手段と、  
 前記搬送手段による搬送中に前記保護テープを加熱する

加熱手段と、  
前記加熱手段によって加熱され自己収縮した前記保護テープを吸引して前記チップ部品の表面から剥離する吸引剥離手段とを備えていることを特徴とする半導体製造装置。

【請求項 13】 表面に保護テープが貼り付いているチップ部品と所定のパッケージ部材の端子とを電氣的に配線する半導体製造装置であって、  
前記チップ部品が搭載された前記パッケージ部材を搬送する搬送手段と、  
前記搬送手段による搬送中に前記保護テープを加熱する加熱手段と、  
前記加熱手段によって加熱され自己収縮した前記保護テープを吸引して前記チップ部品の表面から剥離する吸引剥離手段と、  
前記保護テープの剥離した後の前記チップ部品と前記パッケージ部材の端子とを電氣的に配線するための配線手段とを備えていることを特徴とする半導体製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、機能素子の動作検査工程から少なくともチップ部品のパッケージ工程までを自動的に行う半導体装置の製造方法および半導体製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体装置の製造においては、クリーンルーム内に配置された種々の製造装置を用いてシリコン等の基板に複数の機能素子を形成した後、基板の状態でこの機能素子の動作検査を行っている。また、動作検査を行った後は、この基板を各機能素子毎に分割してチップ部品とし、このチップ部品を所定のパッケージ部材に搭載して電氣的な配線を行い、モールド樹脂による封止や中空パッケージでの気密封止等のパッケージングを行って製品を完成させている。

【0003】一般に、基板に形成された機能素子の検査工程と、検査後の基板の分割からパッケージ部材への搭載、電氣的配線、パッケージングまでの組み立て工程と、最終チェックおよび梱包までの最終工程とは各々独立して行われており、各工程間で物流が行われる場合もある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このように各工程が独立して行われていると各工程間での滞留ロスや、各工程間物流および保管の際のダスト付着、水分吸収、梱包ロス等が問題となり、全体としての生産リードタイム短縮、生産性向上、歩留り、品質および信頼性向上を図る上で問題となっている。

【0005】また、この検査工程から組み立て工程、最終工程までを連続して行うことも考えられるが、チップ部品へのゴミの付着や傷付防止のため、全ての工程をク

リーンルームで行う必要がある、非常に大がかりな設備を用意しなければ実現できない。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明はこのような課題を解決するために成された半導体装置の製造方法および半導体製造装置である。すなわち、本発明の半導体装置の製造方法は、基板の表面に形成された複数の機能素子の動作検査を行う工程と、検査後の基板の表面に保護テープを貼り付ける工程と、保護テープで機能素子を保護しながら基板の裏面を削り所定の厚さにする工程と、基板の裏面にダイシングテープを貼り付ける工程と、基板を切断して複数の機能素子毎に分割しチップ部品を形成する工程と、チップ部品をダイシングテープからピックアップして所定のパッケージ部材に所定のペースト材を介して搭載する工程と、ペースト材を硬化させる工程と、チップ部品とパッケージ部材の端子とを電氣的に配線する工程と、チップ部品を封止してパッケージを構成する工程とから成り、これらの各工程間を自動搬送機構を介して連続処理で行うものである。

20 【0007】また、基板の表面に形成された複数の機能素子の動作検査を行う工程と、検査後の基板の表面に紫外線照射硬化型かつ熱収縮型から成る保護テープを貼り付ける工程と、この保護テープで機能素子を保護しながら基板の裏面を削り所定の厚さにする工程と、基板の裏面にダイシングテープを貼り付ける工程と、基板を切断して複数の機能素子毎に分割しチップ部品を形成した後、保護テープに紫外線を照射して硬化させる工程と、チップ部品をダイシングテープからピックアップして所定のパッケージ部材に所定のペースト材を介して搭載する工程と、ペースト材を硬化させる工程と、保護テープを加熱して自己収縮剥離させる工程と、チップ部品とパッケージ部材の端子とを電氣的に配線する工程と、チップ部品を封止してパッケージを構成する工程とから成り、これらの各工程間を自動搬送機構を介して連続処理で行うものでもある。

30 【0008】また、機能素子が形成された基板の表面に保護テープを貼り付ける半導体製造装置としては、基板の表面にその面積より大きな保護テープを貼り付けるための貼り付け手段と、貼り付け手段によって貼り付けられた保護テープを前記基板の外縁に沿って切断する切断手段と、この切断手段と保護テープとの接触位置を移動する移動手段とを備えている。

40 【0009】また、表面に紫外線照射硬化型の保護テープが貼り付けられ、裏面に紫外線照射硬化型のダイシングテープが貼り付けられている基板を切断する半導体製造装置にあつては、基板を切断した後、その基板の表面および裏面に紫外線を照射して保護テープとダイシングテープとを硬化させる紫外線照射手段を備えているものである。

50 【0010】また、表面に保護テープが貼り付いている

チップ部品を所定のパッケージ部材へ搭載する半導体製造装置においては、チップ部品をパッケージ部材の所定位置へ搭載するための搭載手段と、この搭載手段によるチップ部品の搭載の後、保護テープを加熱する加熱手段と、加熱手段によって加熱され自己収縮した保護テープを吸引してチップ部品の表面から剥離する吸引剥離手段とを備えている。

【0011】さらに、表面に保護テープが貼り付いているチップ部品と所定のパッケージ部材とを接着するためのベースト材を加熱硬化させる半導体製造装置においては、パッケージ部材を搬送する搬送手段と、搬送手段による搬送中に保護テープを加熱する加熱手段と、加熱手段によって加熱され自己収縮した保護テープを吸引してチップ部品の表面から剥離する吸引剥離手段とを備えている。

【0012】さらに、表面に保護テープが貼り付いているチップ部品と所定のパッケージ部材の端子とを電気的に配線する半導体製造装置においては、チップ部品が搭載されたパッケージ部材を搬送する搬送手段と、搬送手段による搬送中に保護テープを加熱する加熱手段と、加熱手段によって加熱され自己収縮した保護テープを吸引してチップ部品の表面から剥離する吸引剥離手段と、保護テープの剥離した後のチップ部品とパッケージ部材の端子とを電気的に配線するための配線手段とを備えているものである。

【0013】本発明における半導体装置の製造方法では、機能素子の動作検査後に基板表面へ保護テープを貼り付けており、裏面研削工程からダイシング工程、ダイボンド工程までその保護テープにより機能素子を保護できることから、多少のダスト付着にも耐えることができ、簡単な設備で各工程間を連続処理することができるようになる。

【0014】また、保護テープとして紫外線照射硬化型かつ熱収縮型のものを用いることで、ダイボンド直後またはベースト材硬化直前またはワイヤーボンド直前に保護テープを加熱して自己収縮剥離させることができ、保護テープ剥離を含めた各工程間の連続処理を行うことができるようになる。

【0015】基板の表面に保護テープを貼り付ける半導体製造装置としては、移動手段によって保護テープと切断手段との接触位置を移動できることから、切断手段の切れ具合が低下してきた場合でも、切断手段を交換せずに、その切断手段の切れ具合の良い所を選択できるようになる。

【0016】また、基板を切断する半導体製造装置においては、基板を切断した後に紫外線照射手段によって表面の保護テープと裏面のダイシングテープにほぼ同時に紫外線を照射することができ、基板の切断と紫外線照射による保護テープおよびダイシングテープの硬化とを連続して行うことができるようになる。

【0017】さらに、チップ部品を所定のパッケージ部材へ搭載する半導体製造装置においては、搭載手段によってチップ部品を搭載した後、加熱手段によって保護テープを加熱することから、この加熱によって保護テープが自己収縮し、この状態で吸引剥離手段で吸引するため、チップ部品を搭載した直後に容易にかつ連続して保護テープを剥離できるようになる。

【0018】また、ベースト材を加熱硬化させる半導体製造装置では、搬送手段によるパッケージ部材の搬送中に加熱手段で保護テープを加熱することで、この保護テープを自己収縮させ、吸引剥離手段によって容易に剥離することができ、保護テープの剥離とベースト材の加熱硬化とを連続的に行うことができるようになる。

【0019】また、チップ部品と所定のパッケージ部材の端子とを電気的に配線する半導体製造装置では、チップ部品が搭載されたパッケージ部材を搬送する間に加熱手段によって保護テープを加熱して自己収縮させ、吸引剥離手段で吸引するため、チップ部品とパッケージ部材の端子との電気的な配線を行う直前で人手を介することなく保護テープを剥離できるようになる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の半導体装置の製造方法および半導体製造装置における実施の形態を図に基づいて説明する。図1は本発明の半導体装置の製造方法における実施形態を説明するフローチャート、図2～図4は半導体装置の製造方法を順に説明する概略断面図である。

【0021】本実施形態における半導体装置の製造方法では、主として各工程を所定の自動搬送機構を介して連続処理するにあたり、簡単な設備でかつ基板の表面を保護できるようにしている点に特徴がある。

【0022】処理の流れとしては、図1に示すようにステップS101～S105までを共通として、①～③のいずれかへ進む3つがある。まず、共通となるステップS101～S105の説明を行う。ステップS101に示す動作検査では、基板に形成したトランジスタ等の機能素子へ所定の入力信号を与え、これに対する出力信号に基づき動作を検査する。

【0023】次のステップS102に示す保護テープ貼り付けでは、機能素子を保護するため基板の表面に紫外線照射硬化型かつ熱収縮型から成る保護テープを貼り付ける処理を行う。そして、ステップS103に示すバックグラインドでは、機能素子の形成されていない基板の裏面を削り、基板を所定の厚さにする。

【0024】図2(a)～(c)は図1に示すステップS101～S103に対応している。すなわち、図2(a)に示すように基板1の表面に所定の機能素子2を形成した後、検査を行い、図2(b)に示すような保護テープ3を貼り付ける。この保護テープ3は、紫外線照射硬化型の接着剤31(例えば、20～40μm厚)と

熱収縮型のベースフィルム32（例えば、40 $\mu$ m厚）とから構成されており、接着剤31としては例えばアクリル系のもの、ベースフィルム32としては例えばポリオレフィン系、ポリプロピレン系のものを使用する。

【0025】ここで、保護テープ3の初期接着力としては、切断後のチップ部品のサイズやウェーハ等の基板1の表面凹凸形状、膜質等によって変わるが50～300（g/25mm）程度にしておく。

【0026】また、機能素子の動作検査において不良マーキングがマッピング方式でなく、Badインクマーク方式の場合、後の工程で基板1の裏面を研削する際の圧力がBadインクマークを介して基板1に集中して加わるため、保護テープ3の接着剤31の厚さをBadインクマークの高さより厚くしておく。これにより、接着剤31が緩衝材の役目を果たし、Badインクマークから基板1への圧力集中を緩和して基板1の割れを防止できるようにする。

【0027】また、図2（c）に示す基板1の裏面のバックグランドでは、例えば#320番程度の砥石で粗研削して基板1の厚さを例えば620 $\mu$ mから420 $\mu$ m程度まで研削し、その後、#2000番程度の砥石を用いて精密研削して基板1の厚さを420 $\mu$ mから400 $\mu$ m程度まで研削する。そして、必要に応じて基板1の裏面にエッチングを施し、研削で生じた基板1の歪みを取り除いておく。

【0028】なお、このバックグランド処理では、基板1の裏面を削るために基板1の表面から圧力を加えるが、基板1の表面には保護テープ3が貼り付けられていることから素子領域2へのダストおよび傷付着を防止できる。

【0029】次に、図1のステップS104に示すダイシングテープ貼り付けでは、バックグランドの完了した基板の裏面にダイシングテープを貼り付ける処理を行う。図3（a）に示すように、ダイシングテープ4は汎用の紫外線照射硬化型テープであり、例えばポリオレフィン系または塩化ビニール系のベースフィルム（80 $\mu$ m厚）に紫外線照射硬化型のアクリル系の接着剤（10 $\mu$ m厚）が付けられたものである。

【0030】ここで、ダイシングテープ4としては、切断後のチップ部品のサイズにもよるが、紫外線照射硬化後の接着力が50（g/25mm）前後となるように接着剤を設定しておく。すなわち、この時、非紫外線照射硬化型テープでもよいが、接着力は、チップ部品のサイズにもよるが、ダイボンドピックアップに支障をきたさない適当な接着力50（g/25mm）程度とする。

【0031】次に、図1のステップS105に示すダイシング+紫外線照射では、所定のダイシングブレードを用いて保護テープの上から基板を切断し、ダイシングテープを30～40 $\mu$ mまで切り込むフルカットダイシングを行い、その後、保護テープとダイシングテープとの

両方に紫外線を照射して各々の接着剤を硬化させ、後の分割で形成されるチップ部品と保護テープおよびダイシングテープとの接着力を十分低下させておく。

【0032】図3（b）に示すように、ダイシングでは、図示しないダイシングブレードを用いて基板1をフルカットダイシングし、複数のチップ部品10を形成する。このダイシングの際、基板1やダイシングテープ4の切削屑がダストDとして発生するが、保護テープ3の上に付着するだけで素子領域2へ直接付着することはない。

【0033】また、フルカットダイシングの後に行う紫外線照射は、同じダイサーの中に設けた紫外線照射部にて行う。このダイサーについては後述する。

【0034】次に、①へ進む処理を説明する。先ずステップS116に示すダイボンドでは、形成されたチップ部品をダイシングテープからピックアップして、リードフレームや中空パッケージ等のパッケージ部材へ搭載する処理を行う。

【0035】図3（c）に示すように、ダイシングでは所定のチップ部品10をピックアップするためダイシングテープ4の下側から突き上げピンPを用いてチップ部品10を突き上げ、これを平コレットCを用いて真空吸着して所定のパッケージ部材へ搭載する。

【0036】このピックアップでは、チップ部品10の表面に保護テープ3が貼り付けられていることから、平コレットCを使用しても直接素子領域2に触れることなく、また平コレットCとチップ部品10との間にダストDが挟まっても素子領域2に傷を付けることがない。

【0037】また、このピックアップにおいて平コレットCを使用できるということは、サイズの異なるチップ部品10を取り扱う場合にも同じ平コレットCを用いてピックアップすることができ、サイズ変更でのコレットの交換が不要となって生産性を大幅に向上できるというメリットもある。

【0038】次に、ステップS117に示す保護テープ剥離+キュアとして、チップ部品の表面に貼り付けられている保護テープの剥離と、チップ部品とパッケージ部材とを接着しているペースト材の加熱硬化とを連続して行う。

【0039】この処理は後述するテープ剥離機能と加熱機能とを備えた加熱炉で行う。すなわち、チップ部品の搭載されたパッケージ部材を搬送する間に保護テープへ100℃前後のクリーンな熱風を吹き付けて自己収縮させる。その後、真空吸引によって自己収縮した保護テープを吸引除去し、さらに搬送を続けてペースト材を硬化させるための加熱（例えば、200℃1分）を行う。

【0040】図4は保護テープの自己収縮剥離の状態を示しており、（a）はリードフレームの場合、（b）は中空パッケージの場合である。図4（a）に示すリード

フレーム20の場合には、ダイパッド21にチップ部品10をペースト材11を介して接着しておき、このリードフレーム20を搬送する間にクリーンなN<sub>2</sub>の熱風を吹き付けて保護テープ3を自己収縮させる。そして真空吸引することによって剥離を行う。

【0041】図4(b)に示す中空パッケージ30の場合には、その中空部にチップ部品10をペースト材11を介して接着しておき、この状態で中空パッケージ30を搬送しながらクリーンなN<sub>2</sub>の熱風を吹き付ける。これにより保護テープ3を自己収縮させ、真空吸引によって剥離を行う。なお、この時、熱伝導の悪い中空パッケージ30を用いる場合は、約50℃にプリヒートしておくのが望ましい。

【0042】いずれのパッケージ部材を用いる場合であっても、同じ加熱炉内において保護テープ3を熱収縮で自己剥離させ、連続搬送を行う間にペースト材11を硬化させるための加熱を行う。

【0043】次に、図1のステップS118に示すワイヤーボンドとして、保護テープの剥離されたチップ部品とパッケージ部材の所定の端子とを電氣的に配線する処理を行う。配線は例えば25μm径のボンディングワイヤーを使用し、チップ部品の温度を例えば150℃にして行う。

【0044】次いで、ステップS119に示すパッケージングとして、チップ部品の封止処理を行う。図4

(a)に示すリードフレーム20を用いた場合には、例えばトランスファーモールド法によってチップ部品10をエポキシ系モールド樹脂にて一体封止する。また、図4(b)に示す中空パッケージ30を用いた場合には、中空パッケージ30にAステージシーラ等を用いてガラスシールを行ったり、透明樹脂によるポッティング封止を行う。これによって半導体装置が完成する。

【0045】次に、ステップS101～S105の処理から②へ進む場合を説明する。先ずステップS126に示すダイボンド+保護テープ剥離では、チップ部品をダイシングテープからピックアップして、リードフレームや中空パッケージ等のパッケージ部材へ搭載した後、そのチップ部品に貼り付けられている保護テープを剥離する連続処理を行う。

【0046】ここで使用されるダイボンダーはチップ部品をピックアップする機構と、ペースト材をパッケージ部材の所定位置へ塗布する機構と、チップ部品をパッケージ部材へ搭載するいわゆるダイボンディング機構と、保護テープを加熱して自己収縮させ真空吸引によって剥離する機構とを備えたものである。このダイボンダーについては後述する。

【0047】次に、ステップS127に示すペースト材キュアとして、チップ部品とパッケージ部材とを接着しているペースト材の加熱硬化を行う。このペースト材の加熱硬化は所定の加熱炉を用いて行うが、先のダイボン

ダーとは自動搬送機構を介して接続されており、ダイボンドおよび保護テープ剥離後に連続して自動的な所定の加熱処理が行われることになる。

【0048】次いで、ステップS128に示すワイヤーボンドとして、チップ部品とパッケージ部材の端子とを例えばボンディングワイヤーによって電氣的に配線する処理を行う。配線処理を行うワイヤーボンダも先の加熱炉と自動搬送機構を介して接続され、連続的に処理できるようにになっている。

【0049】そして、ステップS129に示すパッケージングとして、パッケージ部材に搭載されたチップ部品を封止してパッケージを完成させる。パッケージ部材としてリードフレームを用いた場合には、例えばトランスファーモールド法によってチップ部品をエポキシ系モールド樹脂にて一体封止する。また、中空パッケージを用いた場合には、中空パッケージにAステージシーラ等を用いてガラスシールを行ったり、透明樹脂によるポッティング封止を行う。これにより半導体装置が完成する。

【0050】次に、ステップS101～S105の処理から③へ進む場合を説明する。先ずステップS136に示すダイボンドとして、チップ部品をダイシングテープからピックアップして、リードフレームや中空パッケージ等のパッケージ部材へ搭載する処理を行う。

【0051】次のステップS137に示すペースト材キュアでは、チップ部品とパッケージ部材とを接着しているペースト材の加熱硬化を行う。ここで使用される加熱炉も先と同様にダイボンダーと自動搬送機構を介して接続されており、ダイボンド後に連続して自動的な加熱処理が行われることになる。なお、この時、70℃以下で加熱硬化するペースト材を用いるのが望ましい。また、ペースト材としては、紫外線照射硬化型や湿気硬化型のものを使用してもよい。

【0052】次いで、ステップS138に示す保護テープ剥離+ワイヤーボンドでは、搬送されてきたチップ部品の表面に貼り付けられている保護テープの剥離を行った後、所定の電氣的配線を連続的に行う。

【0053】つまり、この処理を行うワイヤーボンダでは、ボンディングワイヤーによる配線を行う直前に保護テープを加熱し自己収縮させ、真空吸引によって剥離する機構を備えており、剥離後の搬送路上にボンディングワイヤーを接続するためのコラム部やキャピラリーが配置されている。これによってワイヤーボンド直前に保護テープを人手を介することなく剥離できるようになる。なお、このワイヤーボンダについては後述する。

【0054】そして、次のステップS139に示すパッケージングとして、ワイヤーボンドの完了したチップ部品を封止する処理を行う。パッケージ部材としてリードフレームを用いた場合には、例えばトランスファーモールド法によってチップ部品をエポキシ系モールド樹脂にて一体封止する。また、中空パッケージを用いた場合に



は、中空パッケージにAステージシーラ等を用いてガラスシールを行ったり、透明樹脂によるポッティング封止を行う。これにより半導体装置が完成する。

【0055】①～③のいずれの処理を行う場合であっても、チップ部品の表面に保護テープが貼り付けられていることから、この保護テープが貼り付けられている間は機能素子にダストが付いたり、傷が付いたりすることを防止できることから、その間は高度なクリーンルーム等の設備を使用しなくても処理できるようになる。

【0056】また、図5は他の製造方法を説明するフローチャートである。この半導体装置の製造方法は、基板に貼り付ける保護テープとして汎用の紫外線照射硬化型から成るものを使用する場合の例である。先ず、ステップS201の動作検査では、基板に形成した機能素子の動作を検査する処理を行い、ステップS202の保護テープ貼り付けでは、紫外線照射硬化型の保護テープを基板の表面に貼り付ける処理を行う。なお、後の工程で保護テープを剥離する際に、動作検査で基板に付けた不良マークインクが剥がれないよう低接着力、低タック力のものを使用し、その接着力としては、50～200 (g/25mm) 程度にする。

【0057】また、保護テープとして界面活性剤混入の接着剤を備えたものを使用する場合には、マッピング方式の動作検査判定では問題ないが、後の工程で保護テープを剥離する際に動作検査で基板に付けた不良マークインクが剥がれないようにすることと、後のダイシングの際の切削水やスピン洗浄で接着剤をきれいに除去できるようにする必要がある。

【0058】次に、ステップS203に示すバックグラインドでは、研削盤を用いて基板の厚さを例えば620μmから420μm程度まで研削し、その後、#2000番程度の砥石を用いて精密研削して基板1の厚さを420μmから400μm程度まで研削する。そして、必要に応じて基板1の裏面にエッチングを施し、研削で生じた基板1の歪みを取り除いておく。

【0059】このバックグラインド処理では、基板の裏面を削るために基板の表面から圧力を加えるが、基板の表面には保護テープが貼り付けられていることから素子領域へのダストおよび傷付着を防止できる。

【0060】次いで、ステップS204に示す紫外線照射+保護テープ剥離として、基板の表面に貼り付けた保護テープに紫外線を照射して(約200mJ/cm<sup>2</sup>)硬化させるとともに、硬化した後の保護テープを剥離する。保護テープを剥離するには、剥離用テープに貼り付けるようにして剥がせばよい。この時、マッピング方式の動作検査判別では問題ないが、Badマーク方式で動作検査判別を行った場合には、このBadインクマークが剥がれないようにする。

【0061】次に、ステップS205に示すダイシングテープ貼り付けでは、紫外線照射硬化型から成るダイシ

ングテープを基板の裏面に貼り付ける。このダイシングテープを延伸する場合は塩化ビニール系のベースフィルムを用い、延伸しない場合はポリオレフィン系のベースフィルムを用いる。

【0062】その後、ステップS206に示すダイシング+紫外線照射として、基板をフルカットダイシングして複数のチップ部品を形成した後、同じダイサーの中で紫外線を照射して、ダイシングテープを硬化させ、所定の接着力にしておく。なお、この時、ダイシングテープとして非紫外線照射硬化型を用いてもよい。

【0063】次いで、ステップS207に示すダイシングテープ延伸として、分割後の複数のチップ部品が付いているダイシングテープを引き延ばし、各チップ部品の間に例えば0.1mm以上の隙間を開ける。これは、各チップ部品をダイシングテープからピックアップする際、角錐コレットを使用する場合にその角錐コレットが隣のチップ部品に接触しないようにするためである。したがって、チップ部品をピックアップする際、チップ部品より小さな接触部分を持つ平コレットを使用する場合には、このステップS207のダイシングテープ延伸は不要である。

【0064】次に、ステップS208に示すダイボンドとして、角錐コレットまたは平コレットを使用してチップ部品をダイシングテープからピックアップし、リードフレームや中空パッケージ等のパッケージ部材へ搭載する。

【0065】その後、ステップS209に示すペースト材キュアとして、チップ部品とパッケージ部材とを接着するためのペースト材を加熱して(例えば、高温短時間硬化タイプでは200℃、1分、低温長時間硬化タイプでは150℃、60分程度)、硬化させる。

【0066】次に、ステップS210に示すワイヤーボンドでは、チップ部品とパッケージ部材の端子とを例えばボンディングワイヤーによって配線する。ボンディングワイヤーとしては25μm径の金線を使用し、チップ部品の温度を150℃～250℃に加熱して配線を行う。

【0067】そして、ステップS211に示すパッケージングとして、電気的配線の完了したチップ部品を封止してパッケージを構成する処理を行う。例えば、パッケージ部材がリードフレームから成る場合には、トランスファーモールド法によってチップ部品をエポキシ系モールド樹脂で一体封止し、中空パッケージを用いた場合にはAステージシーラ等を用いてガラスシールを施し、中空部内にチップ部品を気密封止する。これによって半導体装置が完成する。

【0068】このステップS201～S211までの各工程を自動搬送機構を用いて連続処理することにより、生産性の向上を図ることが可能となるとともに、基板の表面に保護テープを貼り付けることによって、機能素子

ヘダストが付着したり傷が付着したりすることを防止できるように簡単な設備によって半導体装置の製造を行うことができるようになる。

【0069】次に、本発明の半導体製造装置における実施の形態を説明する。本実施形態における半導体製造装置は、先に説明した半導体装置の製造方法すなわち機能素子の動作検査からパッケージングまでの連続処理を実現するために用いられるものである。

【0070】まず、図6に示す半導体製造装置は、基板1に保護テープ3を貼り付けるための保護テープマウンター100である。図6(a)に示すように、この保護テープマウンター100は、基板1を真空吸着保持するためのステージSと、基板1の表面に保護テープ3を貼り付けた後に基板1の外径に沿って保護テープ3を切断するカッターKとを備えている。

【0071】保護テープ3を貼り付けた後にカッターKによって切断するには、図6(b)に示すようにカッターKの角度を基板1の端部に施された面取りに合わせて例えば30度〜45度傾けるようにする。そして、この角度でカッターKを基板1の外径に沿って回転させる(図1(a)に示す二点鎖線矢印参照)。

【0072】なお、カッター切断能力向上のために、カッター刃先を加熱する方法もあるが、保護テープ3として熱収縮自己剥離型のものを用いる場合は、熱収縮する温度(約70℃)以下にカッター刃先の温度を保持するようにする。

【0073】このようにカッターKを傾けることによって、切断後の保護テープ3を基板1から剥がれにくくすることができるようになる。また、カッターKは図6(b)の矢印(A)、(B)に示すように、その上下方向へと移動することができるようになっていて、カッターKの位置を移動できるようにしておくことで、保護テープ3との接触位置での切れ具合が悪くなった場合でも、カッターKを交換することなくその位置を移動するだけで切れ具合の良い場所を選ぶことができ、カッターKの交換期間を大幅に延ばすことができるようになる。

【0074】次に、図7に示す半導体製造装置は、基板1を分割するダイサー200である。図7(a)に示すように、このダイサー200は、基板1を切断するための切断部201と、切断後の基板1を洗浄するスピナー洗浄部202と、切断部201およびスピナー洗浄部202に切削および洗浄液(例えば、炭酸ガス混入の切削および洗浄液)を供給する切削水および洗浄液供給部203と、基板1を所定位置へ搬送するアーム204と、基板1を切断した後に基板1に貼り付けられた保護テープおよびダイシングテープに紫外線を照射して硬化させる紫外線照射硬化部205とから構成されている。

【0075】切断前の基板1はダイシングテープマウンターより裏面にダイシングテープが貼り付けられた状態で搬送されてくる。基板1は切断部1まで搬送され、こ

こで保護テープとともにフルカットダイシングされる。切断後の基板1はアーム204によってスピナー洗浄部202まで搬送され、切削水および洗浄液供給部203から供給される洗浄液によってスピナー洗浄および乾燥が施される。

【0076】洗浄が終了した基板1はアーム204によって紫外線照射硬化部205へ搬送される。図7(b)に示すように、紫外線照射硬化部205は、搬送される基板1の表面(上側)と裏面(下側)とに各々紫外線照射ランプLが設けられているものであり、支持リング1aに支持された基板1が搬送ベルトV上を搬送する間に基板1の表面および裏面に紫外線を照射し、保護テープおよびダイシングテープをその紫外線によって硬化させる。なお、ダイシングテープが非紫外線照射硬化型テープの場合は、裏面側の紫外線照射ランプは不要である。

【0077】保護テープが紫外線照射硬化型の場合は、フルカットダイシングの後にダイサー200内の紫外線照射硬化部205で所定量の紫外線を照射して、十分に硬化させ、接着力を十分低下させておく。

【0078】また、保護テープが界面活性剤含有接着剤を有する場合は、フルカットダイシングの後にスピナー洗浄部202において80℃〜100℃の熱純水を噴射させてベースフィルムを熱収縮自己剥離させ、引き続き純水で界面活性剤含有接着剤をチップ部品の表面より除去洗浄する。この際、純水に5%以下のイソプロピルアルコールを含有させておくことでさらに洗浄効果を高めることができる。

【0079】このようなダイサー200を用いることで、保護テープおよびダイシングテープの貼り付けられた基板1の分割から、基板1の洗浄および紫外線照射による保護テープおよびダイシングテープの硬化までを自動的に行うことが可能となる。また、保護テープおよびダイシングテープの硬化後は、搬送ベルトVによって次のダイボンダーへと自動搬送されることになる。

【0080】図8に示す半導体製造装置は、基板分割によって形成されたチップ部品を所定のパッケージ部材へ搭載するためのダイボンダー300である。先に説明したダイサー200(図7参照)にて分割された基板1は、支持リング1aに支持された状態でこのダイボンダー300へ搬送される。

【0081】このダイボンダー300には、パッケージ部材である例えばリードフレーム20または中空パッケージ(図示せず)を格納しておくリードフレームストッカー301または中空パッケージストッカー(図示せず)と、リードフレーム20または中空パッケージの所定位置へペースト材を塗布するディスペンスノズLDと、チップ部品10をピックアップして搬送されるリードフレーム20または中空パッケージの所定位置へ搭載するコレットC'と、搭載後のチップ部品10へ熱風を吹き付けるとともに真空吸引によって保護テープを吸引

除去する吸引剥離機構とを備えている。

【0082】ダイサー200（図7参照）から搬送されてきた基板1の各チップ部品10の表面には保護テープ3が貼り付けられており、コレットC'はこの保護テープ3を介してチップ部品10をピックアップする。このコレットC'によるチップ部品10のピックアップとリードフレーム20または中空パッケージの搬送とを同期させ、順次リードフレーム20または中空パッケージのダイパッドへチップ部品10をペースト材を介して搭載していく。

【0083】そして、搭載直後、このチップ部品10へクリーンなN<sub>2</sub>の熱風（約100℃）を吹き付ける。これにより、チップ部品10の表面に貼り付けられている保護テープ3が熱によって自己収縮する。この状態で真空吸引を行うことで、自己剥離した保護テープ3を吸引してチップ部品10から剥離することができるようになる。なお、熱伝導の悪い中空パッケージの場合は、吸引剥離機構を約50℃にプリヒートしておくのが良い。

【0084】このダイボンダー300は、ダイボンドを行った直後に保護テープ3を剥離する工程を備えた図1

10

に示す②の流れを適用する場合に用いられる。  
【0085】なお、セラミックスやモールド樹脂材を用いた中空パッケージで単個になっているものの場合、複数個を並べて保持するキャリングホルダーを用意し、このキャリングホルダーに複数個の中空パッケージを保持した状態で搬送すれば、リードフレーム20と同様な搬送を行うことが可能となる。

【0086】また、複数の中空パッケージのリードが接続されリードフレーム状になっている場合は、一般の42アロイや鋼材から成るリードフレーム20と同様に搬送し、後の工程でリードのトリム／フォームを行って個別に測定を行うようにすればよい。

【0087】次に、図9に示す半導体製造装置は、リードフレーム20や中空パッケージ等のパッケージ部材にチップ部品10を接着するためのペースト材を硬化させるための加熱路400である。この加熱路400は、チップ部品10を接着するペースト材を硬化する加熱の直前で保護テープ3を剥離する機能を備えたものである。

【0088】したがって、この加熱路400は、ダイボンド工程を経た後も保護テープ3が貼り付けられたままであり、その後のペースト材キュアの工程で剥離を行う図1に示す③の流れを適用する場合に用いられる。

【0089】表面に保護テープ3が貼り付けられた状態のチップ部品10が搭載されたリードフレーム20や中空パッケージは搬送ベルトVによって加熱路400内に搬入される。この搬入直後、ヒータH1による加熱でプリヒート（約50℃）が施されるとともに、ヒータHによって加熱されたクリーンなN<sub>2</sub>の熱風（約100℃）が保護テープ3に吹き付けられる。この熱風により保護テープ3は自己収縮し、この状態で真空吸引を行う

20

30

40

50

ことで保護テープ3をチップ部品10の表面から剥離することができる。

【0090】なお、熱伝導の悪い中空パッケージ（セラミックスやモールド樹脂材）の場合はヒータH1によるプリヒートが必要であるが、熱伝導の良い42アロイ材や鋼材から成るリードフレーム20の場合は必ずしもヒータH1によるプリヒートは必要ない。

【0091】リードフレーム20または中空パッケージは連続して搬送され、次のヒータH2によってペースト材を硬化させる。これにより、リードフレーム20または中空パッケージを搬送しながら保護テープ3の剥離と、ペースト材の硬化とを連続して行うことが可能となる。

【0092】次に、図10に示す半導体製造装置は、リードフレーム20または中空パッケージに搭載されたチップ部品10とリードフレーム20または中空パッケージとを電気的に配線するワイヤーボンダー500である。このワイヤーボンダー500にはチップ部品10の表面に貼り付けられた保護テープ3を剥離する機構と、チップ部品10のプリヒート部501と、ボンディングワイヤーWを配線するコラム部502とが設けられている。

【0093】このようなワイヤーボンダー500は、ワイヤーボンド直前に保護テープ3を剥離することから、図1に示す③の流れを適用する場合に用いられる。

【0094】表面に保護テープ3が貼り付けられた状態のチップ部品10が搭載されたリードフレーム20または中空パッケージは搬送ベルトVによってワイヤーボンダー500に搬入される。そして、このプリヒート部501により50℃程度に加熱されるとともに、ヒータHによって加熱されるクリーンなN<sub>2</sub>の熱風（約100℃）を保護テープ3に吹き付ける。

【0095】紫外線照射硬化型の保護テープ3のアクリル系接着剤は紫外線照射硬化すると耐熱性が向上するため、約100℃に加熱しても剥離性は良い。

【0096】なお、熱伝導の悪い中空パッケージ（セラミックスやモールド樹脂材）の場合はプリヒート部501のヒータHでプリヒートする必要があるが、熱伝導の良い42アロイ材や鋼材から成るリードフレーム20の場合は必ずしもプリヒート部501のヒータHでのプリヒートは必要ない。

【0097】この熱風によって保護テープ3は自己収縮し、この状態で真空吸引を行うことで保護テープ3をチップ部品10の表面から容易に剥離できるようになる。保護テープ3の剥離されたチップ部品10はさらに搬送され、コラム部502でヒータHによってさらに所定の高温（150℃～250℃）に加熱される。そして、キャピラリDによってボンディングワイヤーWをチップ部品10とリードフレーム20または中空パッケージの間に引き回して配線を行う。

【0098】このようなワイヤーボンダー500を用いることで、ワイヤーボンダ直前までチップ部品10の表面へ保護テープ3を付けておいても、ワイヤーボンダ直前で自動的に保護テープ3を剥離することが可能となる。

【0099】この時、熱収縮自己剥離型の保護テープ3が剥離しないよう、70℃以下の低温硬化型ペースト材、紫外線照射硬化型ペースト材、湿気硬化型ペースト材等のペースト材を使用して硬化処理を行うことが前提となる。

【0100】また、これら説明した各製造装置を用いて半導体装置の連続生産を行う場合、スループットの低い製造装置の前にストッカーを設けたり、または自動搬送装置に対してパラレルに複数の製造装置を配置して、全体のスループットを低下させないようにすればよい。

【0101】なお、本実施形態では主としてシリコン半導体デバイスを例として製造方法および製造装置の説明を行ったが、ガリウム砒素等の化合物半導体デバイスの製造であっても同様である。

【0102】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の半導体装置の製造方法および半導体製造装置によれば次のような効果がある。すなわち、機能素子の動作検査の後、少なくとも保護テープ貼り付けからバックグラインド、ダイシング、ダイボンダ、ワイヤーボンダ、パッケージングまでの各工程を連続して行うことができ、生産歩留りの向上を図ることが可能となる。

【0103】さらに、予めめっき処理の施されたリードフレームを用いる場合には、機能素子の動作検査から組み立て、トリム/フォーム、測定、梱包までを連続して行うことができ、生産性向上を図ることが可能となる。

【0104】また、基板の表面に貼り付けた保護テープによって、機能素子をダスト付着や傷付きから保護することが可能となり、保護テープが付いている間の工程で\*

\*はクリーンレベルを高くする必要がなくなり、簡単な設備でも連続処理を行うことが可能となる。また、この保護テープによって機能素子を保護できることから、信頼性の高い半導体装置を提供できるようになる。

【0105】さらに、保護テープとして熱収縮型のものを使用することで、所定の製造装置内で簡単にしかも糊残りなく保護テープを自動的に剥離することができ、各工程の連続化を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】本実施形態の半導体装置の製造方法を説明するフローチャートである。

【図2】本実施形態の製造方法を説明する概略断面図（その1）である。

【図3】本実施形態の製造方法を説明する概略断面図（その2）である。

【図4】本実施形態の製造方法を説明する概略断面図（その3）である。

【図5】他の製造方法を説明するフローチャートである。

20 【図6】保護テープマウンターを説明する模式断面図である。

【図7】ダイサーを説明する模式図である。

【図8】ダイボンダーを説明する模式図である。

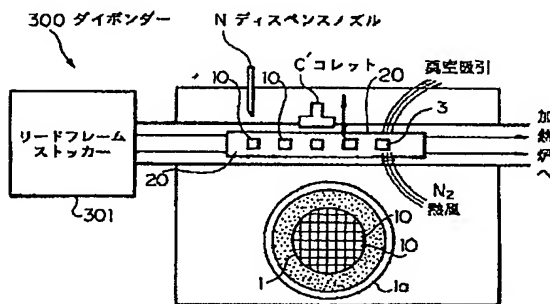
【図9】加熱炉を説明する模式図である。

【図10】ワイヤーボンダーを説明する模式図である。

【符号の説明】

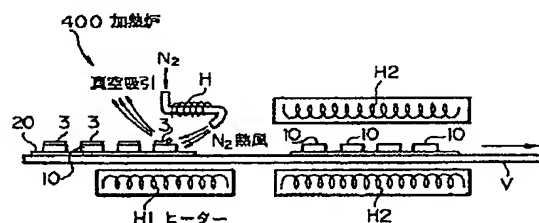
1	基板	2	機能素子	3	保護テープ	4	
	ダイシングシート						
10	チップ部品	20	リードフレーム	30			
	中空パッケージ						
100	保護テープマウンター	200	ダイサー				
300	ダイボンダー	400	加熱炉	500			
	ワイヤーボンダー						

【図8】



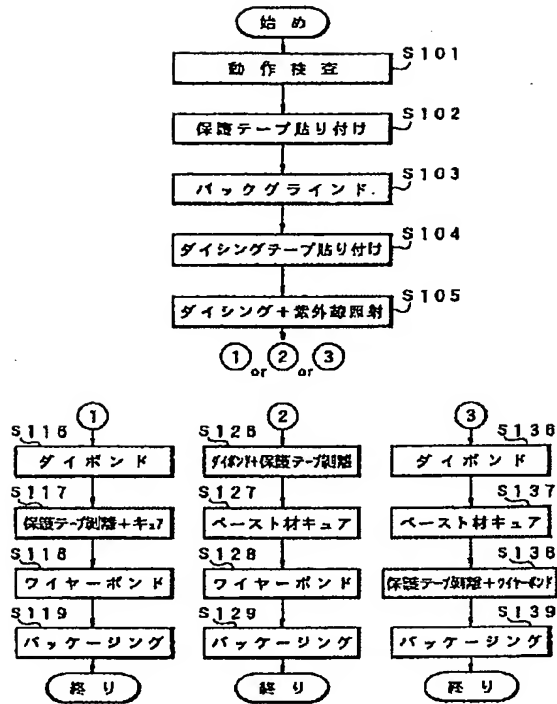
ダイボンダーを説明する模式図

【図9】



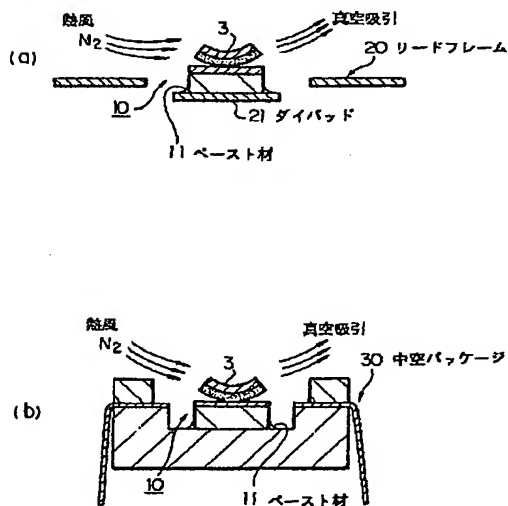
加熱炉を説明する模式図

【図1】



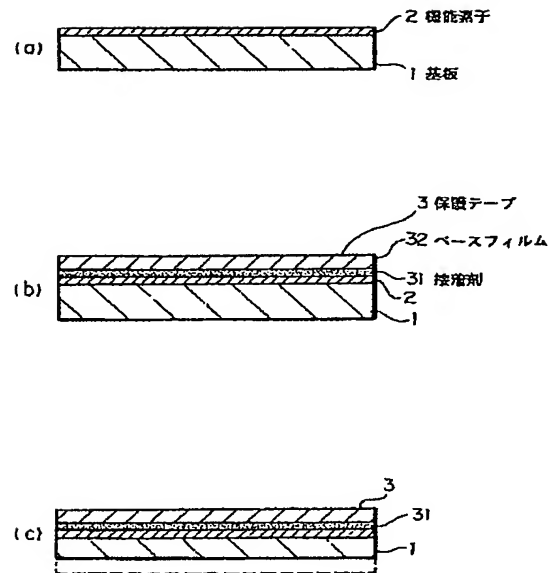
本実施形態を説明するフローチャート

【図4】



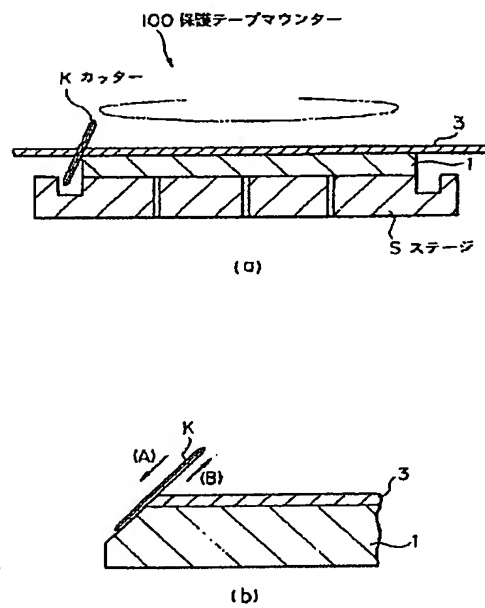
本実施形態を説明する概略断面図 (その3)

【図2】



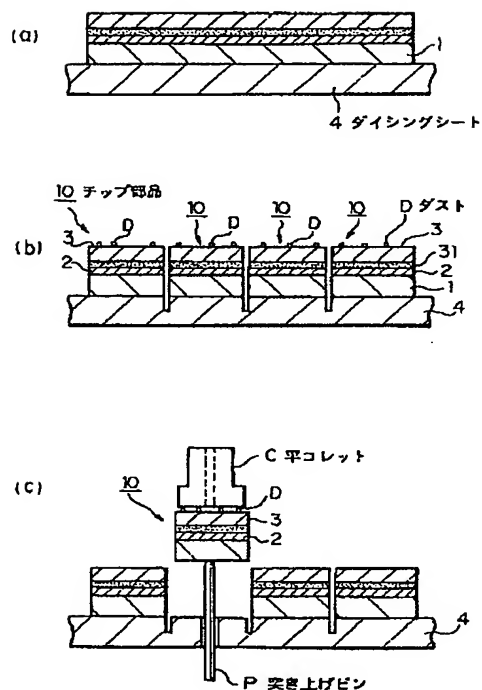
本実施形態を説明する概略断面図 (その1)

【図6】



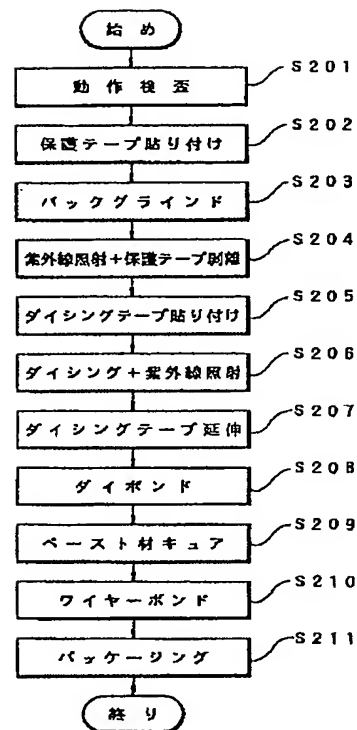
保護テープマウンターを説明する概略断面図

【圖 3】



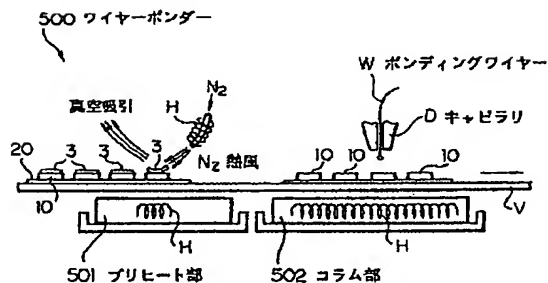
本実施形態を説明する概略断面図（その２）

【図5】



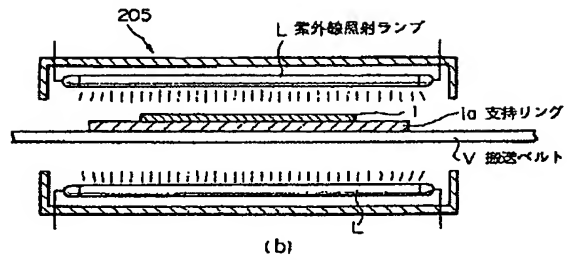
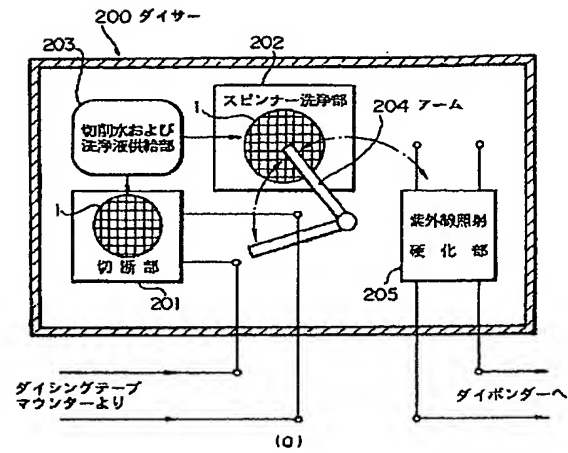
他の製造方法を説明するフローチャート

【☒ 10】



ワイヤーボンダーを説明する模式図

【図7】



ダイサーを説明する模式図